TEXTOS Y DOCUMENTOS
Clásicos del Pensamiento y de las Ciencias

R. Descartes

El mundo. Tratado de la luz

ANTHROPOS
EDITORIAL DEL HOMBRE

Ministerio
de Educación
y Ciencia

En la quinta parte del *Discurso del Método* escribía Descartes: «He intentado explicar las principales leyes establecidas por Dios en la naturaleza en un tratado que algunas consideraciones me impiden publicar». Se refería a *El Mundo*, texto de 1633, que la condena de Galileo le llevó a retirar de la imprenta y que acabó por editarse póstumamente en 1644. En su primera parte, *Tratado de la luz*, Descartes no sólo exponía las principales doctrinas de su física (composición corpuscular de la materia, leyes básicas del movimiento, explicación de los movimientos del sistema planetario, naturaleza y propiedades de la luz) sino que se ocupa también de las dos grandes cuestiones de fundamentación de la físico-matemática que él y Galileo estaban diseñando: el paso de la experiencia sensible meramente cualitativa a la construcción geométrico-algebraica del mundo, y la posiblidad de una fundamentación de los principios cinemáticos de la física que supere el carácter hipotético de los modelos mecánicos utilizados.

Con esta última temática, *El Mundo. Tratado de la luz* enlaza directamente con los trabajos de madurez del autor (*Discurso, Meditaciones, Principios*), a la vez que manifiesta en toda su radicalidad los problemas metodológicos y constitutivo-genéticos de la ciencia moderna que, a partir de la crisis de fundamentos de inicios de siglo, retomarán el neopositivismo y la fenomenología.

Todo ello hace de la obra que aquí presentamos en edición bilingüe una de las clásicas del pensamiento occidental, de interés no sólo para el estudioso de historia de la ciencia o de filosofía, sino también para acceder a las bases de la discusión contemporánea sobre el estudio epistemológico de la actividad científica en general.

Salvio Turró Tomás (Barcelona, 1956), en la actualidad es catedrático de Filosofía en el Instituto de Bachillerato «Joan Salvat-Papasseit». Conocedor de la etapa de constitución de la ciencia moderna y del realismo (Descartes, Pascal), así como del pensamiento fenomenológico-hermenéutico (Husserl, Heidegger), su campo de interés se orienta hacia la historia del pensamiento y de la hermenéutica filosófica. Ha publicado, en la colección ATT/F, *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia* (Anthropos, 1985).

René Descartes

EL MUNDO
TRATADO DE LA LUZ

Edición bilingüe

Edición, introducción, traducción y notas de Salvio Turró

ANTHROPOS
EDITORIAL DEL HOMBRE

Ministerio de Educación y Ciencia

El mundo. Tratado de la luz / René Descartes ; edición, introducción, traducción y notas de Salvio Turró. — Edición bilingüe. — Barcelona. Anthropos ; Madrid : Ministerio de Educación y Ciencia, 1989. — 255 p. ; 20 cm. — (Textos y Documentos ; 2)
Tít. orig. : Le monde. Traité de la lumiere. — Bibliografía p. 39-42
ISBN 84-7658-189-0

I. TURRÓ, Salvio, ed. II. Título III. Colección 1. Cosmología 2. Filosofía de la naturaleza
1 Descartes, René
113

Primera edición: noviembre 1989

© de la introducción, traducción y notas: Salvio Turró, 1989
© de la presente edición: Centro de Publicaciones del MEC, Ciudad Universitaria, s/n., Madrid, y Anthropos Editorial del Hombre, Vía Augusta, 64-66, Barcelona

Coeditan: Centro de Publicaciones del MEC y Editorial Anthropos
Tirada: 3.000 ejemplares

ISBN: 84-7658-189-0
NIPO: 176-89-127-8
Depósito legal: B-34.392-1989
Fotocomposición: punt • groc, s.a. Barcelona
Impresión: Novagràfik. Puigcerdà, 127. Barcelona

Impreso en España - *Printed in Spain*

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

ESTUDIO INTRODUCTORIO

§ 1
LA EVOLUCION DEL PENSAMIENTO CARTESIANO

Ha sido tradicional interpretar el desarrollo de la filosofía de Descartes desde la óptica que imprimen sus escritos de madurez —en especial la *Autobiografía* del *Discours de la méthode* y el arranque de la primera meditación—, con lo cual se obtenía la imagen de un avance rectilíneo que, partiendo de la duda metódica, llevaba teleológicamente a la formulación del mecanicismo físico y a la nueva metafísica de la subjetividad. Frente a esta consideración idealizada es preciso atender a los datos de su avance cronológico real, que nos manifiestan una evolución mucho más compleja desde unas posiciones de juventud —más próximas al universo mental renacentista que no a la *nueva ciencia*— hasta otras posteriores donde encuentran su lugar las tesis características de la modernidad, y justo desde las cuales el autor reinterpretó su itinerario espiritual —«presentar mi vida como en un cuadro»—[1] en concordancia con la idea de la construcción racional a la que entonces aspiraba.

En efecto, dado que la autobiografía que abre el *Discours de la méthode* es, de hecho, «una historia o, si lo preferís, una fábula»[2] de clara intención peda-

1. *Discours de la méthode*, I (AT, VI, p. 4).
2. *Ibid.*

gógica —si no *apologética*—, hay que tener presente en su lectura las palabras que el mismo Descartes había escrito en su juventud: «así yo, al penetrar en este teatro del mundo, en el que hasta ahora he sido espectador, avanzo enmascarado».[3] Si levantamos el antifaz de modelo paradigmático con que Descartes quiere presentar su vida en 1637, nos aparece un itinerario espiritual mucho más amplio y rico de perspectivas que el de una simple búsqueda lineal de la certeza.

Dejando al margen los años de formación en el colegio jesuita de La Flèche[4] (1606-1616), donde Descartes se familiarizó con la retórica renacentista y la física y metafísica aristotélico-escolásticas por vía de Suárez,[5] su evolución intelectual puede agruparse en tres períodos.[6] El comprendido entre 1616 —año en que se licencia en derecho en Poitiers— y 1622 —fecha en que se establece en París y entra en contacto con el círculo intelectual del padre Mersenne— que transcurre al compás de sus desplazamientos por Centroeuropa y sus intereses herméticos. El que va

---

3. *Cogitationes Privatae* (AT, X, p. 213.

4. Para el seguimiento de las técnicas didácticas jesuitas, los programas de las materias, los profesores y actitudes del joven Descartes en *La Flèche*, véase especialmente: F. de Dainville, *L'enseignement des mathématiques dans les collèges jesuites de France du XVII et XVIII siècles*, París, Révue d'histoire de Science, 1954, pp. 6-21, 109-123; H. Gouhier; *Les premières pensées de Descartes*, París, J. Vrin, 1958; P.C. de Rochemonteix; *Un collège de jesuites aux XVII et XVIII siècles: le collège Henri IV à La Flèche* (4 vol.), Le Mans, Leguicheux, 1889; J. Sirven, *Les années d'apprentissage de Descartes*; Albi, Imprimerie Cooperative du Sud-Ouest, 1928.

5. Sobre la influencia de la tradición escolástica, en especial suareciana, en el pensamiento cartesiano, véase E. Gilson, *Le rôle de la pensée médievale dans la formation du système cartésien*, París, J. Vrin, 1930.

6. Para todo lo que sigue, véase una amplia reconstrucción de la evolución intelectual del autor francés en mi estudio *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia*, Barcelona, Anthropos, 1985.

de 1623 a 1633, período en que, primero en París y después en distintas ciudades holandesas, emprende sus estudios científicos (matemáticas, física y medicina, fundamentalmente) y se distancia definitivamente del universo categorial renacentista. Y el que abarca de 1634 a 1650 en el que tiene lugar su obra publicada, exponiendo y dando forma definitiva a sus hallazgos científicos y filosóficos.

Por lo que respecta al primer período, cabe destacar como interés fundamental del joven pensador la búsqueda de aquella *sabiduría universal simbólico-hermética* que, inspirada en la línea neoplatónica de Ficino y Pico della Mirandola y mediatizada por la literatura naturalista, cabalística y luterano-esotérica de la época, impregnaba gran parte del panorama mental europeo de fines del XVI e inicios del XVII. La entrevista en Holanda con un sabio experto en Agrippa y en el arte combinatorio de Ramón Llull, el viaje por Alemania en busca de los supuestos rosacruces, las investigaciones sobre álgebra y geometría consideradas a la luz de un simbolismo universal entre objetos corporales y entidades espirituales, la interpretación de los sueños de 1619 como revelación de la Verdad a través del ropaje críptico de la propia ensoñación: he aquí algunos de los elementos que delimitan este primer momento del cartesianismo.

Los escritos fragmentarios que se nos han conservado de esta etapa (estudios físicos de 1618, *Compendium Musicae*, estudios geométricos de 1619, *Olympica, Parnasus, Experimenta, Thesaurus Mathematicus, Studium Bonae Mentis*) traslucen un claro objetivo en el joven Descartes: la consecución de un saber total que permitiera el conocimiento —y, consiguientemente, el dominio— inmediato de la realidad. A pesar de la distancia que separa esta problemática de las cuestiones que preocuparán al autor en su madurez, no por ello deja de mostrársenos ya una de las líneas direccionales fundamentales del cartesianis-

mo: el tema de la sabiduría universal y la aspiración a un proceder que automatizara las operaciones inventivas del conocimiento.

A medida que el simbolismo corporal-espiritual fue concretándose en trabajos estrictamente geométrico-algebraicos (invención y desarrollo de la geometría analítica a partir de 1620) y que la aplicación de este nuevo instrumental permitió el descubrimiento de las leyes de refracción y reflexión de la luz (estudios de óptica en París entre 1623 y 1628), Descartes fue transformando y abandonando paulatinamente su categorización anterior. La búsqueda del saber universal se realiza ahora tomando como modelo el proceder necesariamente reglado —«paulatim animadverti me certis reguli uti»—[7] de la mente en matemáticas, con lo cual esta disciplina pasa a ocupar el papel rector de la reflexión epistemológica como *organon* de la ciencia. Surge así el proyecto inacabado de las *Regulae ad directionem ingenii* (1628) como intento de formular un nuevo método cognoscitivo unificado (*mathesis universalis)* desde el proceder intuitivo-deductivo de la mente.

Con la extensión de las investigaciones empíricas al campo de la cinemática, balística, astronomía, anatomía y fisiología a partir de 1629, Descartes pudo constatar la inadecuación del puro modelo matemático para explicar los fundamentos y procesos operativos en la investigación científico-natural: concretamente, para conceptualizar el *status* teórico del modelo mecanicista en física. De ahí el abandono de las *Regulae* a poco menos de la tercera parte de su proyecto originario y la redacción de una nueva obra sistemática, *Le monde* (1633), con un doble objetivo: ofrecer una recopilación de los logros experi-

7. *Cogitationes Privatae* (AT, X, p. 214).

mentales y reelaborar la fundamentación epistemontológica de la nueva ciencia.

La condena de Galileo en Roma por defender el heliocentrismo en 1633 hace que Descartes retire de imprenta su nuevo tratado y emprenda su revisión en las partes *no comprometidas* directamente con la doctrina heliocéntrica: se publican así en 1637 la *Dioptrique, Météores et Géométrie*, precedidos por una recopilación un tanto variopinta de temas biográficos y metodológicos, el *Discours de la méthode*. Una vez ha hecho partícipe al público de sus descubrimientos e hipótesis fundamentales a fin de que «uniendo las vidas y los trabajos de muchos vayamos todos a la vez más lejos que cada uno en particular»,[8] Descartes puede emprender la fundamentación y presentación sistemática de su proyecto filosófico-científico: exponer *según el orden de las razones* el conjunto de elementos (metafísicos, epistemológicos y metodológicos) implicados en la tarea cognoscitiva tal como la entiende desde *Le monde* y sólo fragmentariamente aparece en el *Discours*. Aparecen así en 1641 las *Meditationes de prima philosophia* donde, retomando —incluso terminológicamente— el tema de la *proté epistéme* aristotélica, desarrolla los presupuestos metafísicos del conocimiento científico-natural; y en 1644 los *Principia Philosophiae* que exponen globalmente el *árbol de la ciencia* desde sus fundamentos metafísicos hasta sus últimas hipótesis físicas.

Mientras llevaba a término la comunicación de sus doctrinas epistemontológicas, Descartes siguió ocupándose intensamente de trabajos experimentales, en especial en el campo de la fisiología y psicología. Tales investigaciones constituyen el trasfondo de lo que serían sus últimos textos: *Description du corps*

8. *Discours de la méthode*, VI (AT, VI, p. 63).

humain y *Les passions de l'âme* de 1648 y 1649, respectivamente. Inmerso en las tareas empíricas y en la idea de fundar una escuela superior para la formación de artesanos y científicos basada en el trabajo interdisciplinar, murió en Estocolmo en 1650.

§ 2
DE LAS *REGULAE* A *LE MONDE*

Como hemos indicado sucintamente, las *Regulae* se escribieron cuando el tema juvenil de la sabiduría hermética había dejado paso a la idea de un método general *more mathematico* para todas las ciencias, método capaz de reemplazar el antiguo *organon* aristotélico, o lo que es igual, de sustituir la lógica clásica (entendida como mero *ordo exponendi*) por una innovadora *ars inveniendi* que automatizara el proceso de indagación científica.[9] De ahí la articulación de este método cognoscitivo:

1) Ante todo problema debe comenzarse por aplicar el principio de análisis: división en sus partes elementales distinguiendo las absolutas o primitivas de las relativas o derivadas, y enumeración exhaustiva de todas ellas.

2) Debe conseguirse seguidamente una *intuición* de los elementos primitivos del problema, es decir, «una concepción de la mente pura y atenta tan fácil

9. Véase en este sentido la excelente obra de J.L. Marion, *Sur l'ontologie grise de Descartes* (París, J. Vrin, 1975), donde se muestra con toda claridad la intención de Descartes en las *Regulae* de reelaborar los viejos temas del *organon* aristotélico en los términos de una construcción matemática del objeto pensada como verdadero *novum organon* de la ciencia moderna.

y distinta que, sobre aquello que comprendemos, no permanezca la más mínima duda»:[10] operación esta claramente pensada según el modelo de las definiciones y axiomas geométricos de la tradición euclídea.

3) Finalmente hay que resolver deductivamente las partes derivadas del problema. Ahora bien, por deducción Descartes no entiende en ningún momento el proceder lógico-formal de los silogismos aristotélicos, sino el *recorrido material* a través de una serie de intuiciones para extraer cuanto se concluye necesariamente de ellas,[11] con total indeterminación por lo que respecta al carácter particular o universal de premisas y conclusión.

Mientras en las *Regulae* se aplica este proceder a problemas fácilmente reducibles a operaciones algorítmicas (series numéricas, temas geométricos, técnicas manuales reiterativas), su adecuación es plena. Las dificultades surgen cuando, a partir de la regla VIII, Descartes intenta aplicarlo a investigaciones empíricas —concretamente al estudio de los fenómenos luminosos—. Se plantean entonces una serie de interrogantes sobre los fundamentos del proceder de la mente con la realidad material: ¿qué significa tener una intuición de las fuerzas naturales?, ¿en qué debe consistir una intuición de la naturaleza de la luz, cuando este tema no atañe sólo al entendimiento sino también a los sentidos e imaginación?, ¿cómo representarnos, en general, con claridad y distinción la materia y sus transformaciones —elemento primitivo de toda la problemática física—? Las *Regulae* no van más allá de responder que los fenómenos naturales (sonidos, colores, rayos luminosos, etc.) deben

10. *Regulae ad directionem ingenii*, III (AT, X, p. 368).
11. *Ibíd.* (AT, X, pp. 369-70).

tratarse «mediante cierta analogía con la extensión del cuerpo figurado»,[12] sin precisar si esta *analogía* entre lo sensible y la idea de extensión —transposición física del espacio euclídeo— es una intuición en el sentido de percepción clara y distinta, si se trata de establecer una semejanza instrumentalmente útil pero sólo a título hipotético, o si se nos ofrece aquí la esencia metafísica de la realidad natural.

No es, pues, de extrañar que tan pronto como Descartes amplió sus investigaciones empíricas a campos mucho más complejos (como la anatomía y fisiología) donde el proceder analógico —ahora entre los seres vivos y automatismos mecánicos— queda muy alejado de cualquier intuición pretendidamente dotada de evidencia absoluta, el método de las *Regulae* se le apareciera como insuficiente, y que ya desde 1630 se propusiera la redacción de un nuevo tratado para sustituir aquel proyecto inconcluso.[13] A mediados de 1633, después de tres años de trabajos experimentales y de reflexiones teóricas sobre los fundamentos epistemológicos de la física, finalizaba Descartes su primera obra completa, *Le monde*, dividida en dos secciones: *Tratado de la luz* y *Tratado del hombre*.

Le monde presenta una descripción rigurosamente mecanicista de los fenómenos naturales tanto en lo que atañe a la materia inerte como a los seres orgánicos. Dado que esta interpretación de la realidad física nada tiene que ver con el aspecto cualitativo que, de entrada, nos ofrece el mundo sensible, sino que es una construcción de segundo orden, Descartes ya no intenta presentarla como intuición inmediata según lo teorizado en las *Regulae*: a seme-

12. *Ibíd.*, XIV (AT, X, p. 441).
13. *Lettre à Mersenne*, 15-IV-1630 (AT, I, p. 137).

janza del *Timeo* platónico[14] que es una narración oscilante entre la conjetura (*pistis*) y el razonamiento probatorio (*dianoia*), *Le monde* se despliega como una fábula. Se trata de construir un *nuevo mundo* donde las apariencias fenoménicas que vemos en el nuestro puedan ser explicadas allí en función de la estructura mecánico-geométrica de sus partes materiales. Con esto, el estudio de la naturaleza pasa a definirse implícitamente como construcción de un modelo teórico cuya validez ya no radica tanto en puras intuiciones cuanto en su capacidad explicativa de los fenómenos.

La *fábula del mundo* es así el recurso para expresar el carácter hipotéticamente construido de la nueva física en que trabaja Descartes. De ningún modo puede considerarse —como ya erróneamente sugería el editor de la primera edición póstumamente publicada[15] y como ciertos estudios contemporáneos han seguido divulgando—[16] como una argucia para librarse de los problemas con la jerarquía eclesiástica contraria al heliocentrismo defendido en la obra: entre otras cosas porque la condena de Galileo se produce cuando el texto cartesiano está ya en la imprenta[17] y, por tanto, redactado en forma de fábula.

En tanto en cuanto la descripción mecanicista del universo sitúa su estructura fundamental en agregados materiales de partículas con trayectoria geomé-

---

14. Véase la equiparación entre *El Timeo* y *Le monde* en F. Alquié, *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, París, PUF, 1950, pp. 274 y ss.

15. Se lee efectivamente al concluir el prefacio del editor: «[Descartes] sabía que, si bien se prohibía hablar del sistema copernicano como de una verdad, o incluso como de una hipótesis, nada prohibía hacerlo como de una fábula» (AT, XI, p. IX).

16. En especial, véase M. Leroy, *Descartes, Le philosophe au masque*, París, 1929; trad. en Espasa Calpe (2 vols.), Madrid, 1939.

17. *Lettre à Mersenne*, ?-XI-1633 (AT, I, pp. 270-271).

trica, se opone no sólo al sentido común de la experiencia inmediata, sino igualmente al modo de entender las entidades físicas en la tradición aristotélica y renacentista —dependientes ambas por igual de una experiencia meramente observacional—. Resulta con ello que, de modo semejante a Galileo, en *Le monde* Descartes rompe con la ciencia inductivo-cualitativa y la ontología substancialista a ella subyacente, y echa los cimientos de lo que constituirá en sus escritos posteriores (especialmente las *Meditationes* y los *Principia*) la base epistemontológica sobre la que se asienta el proceder constructivo de la nueva ciencia.

Se comprende, pues, el papel central de esta obra para la intelección de la globalidad del cartesianismo y, de manera especial, para analizar su concepción de la física: en concreto, para tratar el problema de cómo se relaciona el estatuto hipotético de los modelos mecánicos (leyes particulares) con la exigencia racional de una certeza absoluta en el conocimiento (fundamentos metafísicos de la física), o lo que es igual, para dilucidar la comprensión de la *extensio* como *construcción metafísica* del concepto de materia —frente a la tesis analógica de las *Regulae*—. *Le monde* abre, con ello, la problemática fundamentalista acerca de las relaciones entre física y metafísica que recorrerá todo el racionalismo hasta Kant —y que, de hecho, y bajo una forma parcialmente transmutada, alcanza incluso al neopositivismo contemporáneo—.

§ 3
ESTRUCTURA INTERNA DEL *TRATADO DE LA LUZ*

La reconstrucción mecanicista del mundo de la experiencia inmediata se efectúa mediante dos modelos, subsumibles ambos en la comprensión de la materia como *res extensa*: la estructura corpuscular de las entidades físicas para lo que atañe al estudio de los cuerpos inertes (*Tratado de la luz*) y el diseño de autómatas mecánico-hidráulicos para la interpretación de los organismos vivos (*Tratado del hombre*). Como la temática biológica es introducida en la obra en segundo lugar[18] y en dependencia de la estrictamente física, es en la primera parte de *Le Monde* donde Descartes, además de exponer sus hipótesis sobre la realidad natural, presenta el proceder metodológico e introduce las reflexiones epistemológicas para la fundamentación de la físico-matemática.

Centrándonos, pues, en el *Tratado de la luz*, y antes de entrar en la problemática gnoseológica que plantea la física cartesiana, comencemos por constatar la perfecta *máquina de relojería* que constituye el texto desde un punto de vista expositivo. Si, como se ha dicho antes, tenemos en cuenta que la exposición físico-matemática de la realidad chocaba frontalmente con toda la tradición científica —y en el primer tercio del XVII aún mayoritaria— basada en afirmar la existencia de *formas* y *especies* cualitativas (aristotelismo) o *simpatías* y *antipatías* cósmicas de

18. Existe una buena traducción española de la otra parte, el *Tratado del hombre*, por G. Quintás, en Editora Nacional, Madrid, 1980.

carácter oculto (saberes herméticos del Renacimiento), se comprende fácilmente que Descartes no pueda emprender su exposición científica por el lado sistemático-deductivo sin más. Antes se hace preciso *conducir* adecuadamente al lector —también inserto, de entrada, en la experiencia cualitativa de la vida cotidiana— a la nueva perspectiva adoptada y *persuadirle* de considerar con atención el marco comprensivo que justifica el paradigma mecanicista. De modo semejante a lo que ocurre con la necesaria preparación del lector para llevar a término correctamente la meditación metafísica[19] —papel que juega la primera meditación—, *Le monde* se abre también con un complejo *engranaje* de consideraciones y persuasiones propedéuticas —metodológicas y epistemológicas— que dan el sentido y fundamentación a la nueva ciencia matemática de la naturaleza.

El *Tratado de la luz* aparece así dotado de una hábil y complicada estructura argumentativa, destinada a romper los ídolos del teatro y de la caverna y a elevar al lector al *bon sens* requerido para su correcta intelección. Los momentos de la línea expositiva del texto que constituyen el armazón de su desarrollo interno son los siguientes:

1) Se empieza (capítulo I) por aducir varios casos de la vida cotidiana (sonidos y palabras, rozamiento y sensación de cosquilleo, hebilla mal ajustada y dolor) que ponen en tela de juicio la información recibida por los sentidos —el primer nivel de la duda metódica de las *Meditationes*—, preparándonos así a separar conceptualmente el *mundo percibido* del *mundo real*.

---

19. Sobre la meditación como método específico de la metafísica cartesiana véase la tesis doctoral de J.A. Vicens, *La meditació com a forma del pensament metafísic de Descartes*, Universitat de Barcelona, 1987.

2) Seguidamente (capítulo II al V) se muestra cómo numerosas cualidades sensibles (así, el calor y la luz del fuego, la diferencia entre cuerpos fluidos y sólidos, la pseudopercepción de espacios vacíos, los cuatro elementos de la física antigua) podrían explicarse perfectamente suponiendo una estructura corpuscular de la materia y, por tanto, sin la necesidad de predicar la existencia de las confusas entidades cualitativas del aristotelismo. Estas construcciones paradigmáticas todavía no tienen un valor propiamente demostrativo: son nuevos argumentos que nos ayudan a concebir una posible escisión entre lo percibido-cualitativo y lo real.

3) En virtud de estos dos puntos previos, se pasa (capítulo VI) a introducir la *fábula del mundo* basándose en considerar todo fenómeno como *res extensa* —es decir, distribución discreta de la materia según trayectorias geométricas—: se discute aquí propiamente la problemática de fundamentación metafísica de la física, clarificando el punto que las *Regulae* dejaron sin resolver.

4) Sentada la comprensión de lo real como *res extensa*, se deducen (capítulo VII) los tres principios físicos fundamentales del movimiento (de inercia, de acción y reacción y del desplazamiento rectilíneo) cuya aplicación sistemática permitirá la elaboración de los modelos cinemáticos concretos (leyes particulares) a lo largo del tratado.

5) Sigue a continuación (capítulo VIII al XIV) la parte propiamente física de la obra donde se presentan distintos constructos teóricos para explicar la estructura y movimientos del universo: la composición material del Sol, estrellas fijas, planetas, cometas y satélites; la gravedad; la causa de las mareas; y la naturaleza de la luz.

6) Por último (capítulo XV, así como el XVI y XVII que se han perdido), se plantea la *persuasión final* para el lector —o también, si se prefiere, la ve-

rificación global de las hipótesis y modelos parcialmente desarrollados a lo largo del texto—: el modo apariencial de mostrarse el *nuevo mundo* a un supuesto habitante de *su* Tierra sería en todo coincidente con el mundo fenoménico que percibimos desde *nuestra* Tierra.

Por otro lado, esta línea expositiva va más allá de ser un recurso para facilitar la convicción del lector y, si prescindimos de los dos primeros puntos, presenta ya en germen lo que será el desarrollo metodológico de la filosofía tal como Descartes la entenderá desde las *Meditationes* de 1641 y desarrollará extensamente en los *Principia* de 1644:

> [...] esta palabra *Filosofía* significa el estudio de la sabiduría, y por sabiduría no se entiende sólo la prudencia en los asuntos, sino un perfecto conocimiento de todas las cosas que el hombre puede saber, tanto para conducir su vida como para la conservación de la salud y la invención de todas las artes; para que este conocimiento sea tal, es preciso que sea deducido de las causas primeras, de modo que, para adquirirlo —lo que propiamente se denomina filosofar—, hay que empezar por la búsqueda de estas causas primeras, esto es, de los principios, y estos principios deben reunir dos condiciones: una, que sean tan claros y evidentes que el espíritu humano, cuando se dedique atentamente a considerarlos, no pueda dudar de su verdad; otra, que de ellos dependa el conocimiento de las otras cosas de modo que [los principios] puedan ser conocidos sin éstas, pero no éstas sin ellos; después de lo cual, se debe tratar de deducir de estos principios el conocimiento de las cosas que dependen de ellos, de modo que no haya en toda la serie de deducciones nada que no sea absolutamente manifiesto.[20]

20. *Principes de la Philosophie, Lettre au traducteur* (AT, IX-2, p. 2).

Resulta, pues, que el orden del sistema filosófico es, a la vez, el orden de la fundamentación de la ciencia y, por tanto, que la estructura argumental-persuasiva del *Tratado de la luz* —determinación del concepto rector de *res extensa*, leyes fundamentales del movimiento, modelos mecánicos en física— coincide con la estructura epistemológica del conocimiento científico tal como la entiende el autor en su madurez. De este modo la comprensión cartesiana de la física se vertebra dentro del siguiente esquema general:

I. Principios del conocimiento en general.
II. Principios metafísicos de la física.
III. Principios físicos del movimiento.
IV. Leyes (modelos) particulares de los distintos fenómenos.

Esquema que ya de manera totalmente explícita articula en 1641 la división interna de los *Principia Philosophiae: De principiis cognitiones humanae* (I), *De principiis rerum materialium* (II y III), *De Mundo adspectabili* y *De Terra* (IV).

Esto significa que, para Descartes, la física está integrada por un doble nivel: por un lado, sus principios (metafísicos o cinemáticos) que la fundamentan y le otorgan su estatuto científico en sentido fuerte; por otro lado, los constructos teóricos que sirven para dar razón de la pluralidad de fenómenos sensibles. Lo que se entienda por cada uno de estos niveles y el grado de certeza o verdad que les corresponda define, pues, el concepto cartesiano de ciencia de la naturaleza y, a la vez, sienta las bases de los problemas de fundamentación de toda la tradición racionalista. Dedicamos los apartados siguientes al esclarecimiento de esta temática.

§ 4
LA FÍSICA CARTESIANA: FUNDAMENTOS METAFÍSICOS

La problemática sobre el estatuto epistemológico de la *res extensa* que las *Regulae* dejaban esbozado y que el capítulo VI del *Tratado de la luz* ya desarrolla con mayor precisión será plenamente clarificada cuando el problema de los principios metafísicos del saber se convierte en el tema directriz de las *Meditationes de prima philosophia*. Resumiendo los resultados a que se llega en esta obra, tenemos lo siguiente: el primer principio epistemontológico es la existencia del sujeto pensante a la que se atribuye el tipo de intuición que en 1628 definía las operaciones matemáticas, el segundo principio es la existencia de Dios como infinito de perfecciones a la que se llega por deducción —también en el sentido material de las *Regulae*—. Partiendo de aquí, la justificación metafísica de la realidad del mundo sensible viene dada del siguiente modo:

1) Mi entendimiento sólo concibe de manera clara y distinta la naturaleza corporal si la piensa al modo del espacio geométrico —planteamiento analógico de 1628—. Pero, naturalmente, sólo de aquí no se sigue que tal concepción sea *absolutamente* cierta, ni siquiera que concuerde *efectivamente* con la realidad: podría tratarse de un simple modelo para salvar las apariencias e incluso, en caso que mi entendimiento estuviera mal construido —como ciertas formas de locura permiten pensar—, podría ocurrir que mi evidencia fuera totalmente errónea. Con esta *duda hiperbólica* Descartes recoge en 1641 la problemática de 1630 —por tanto, de la fecha de gestación de *Le monde*— sobre la creación de las verdades eter-

nas[21] y sus importantes consecuencias para la falibilidad del conocimiento humano:[22] mi entendimiento sólo opera según la lógica y matemática que Dios ha decidido crear (y darme), por consiguiente es insuficiente por sí solo para garantizar la corrección absoluta de sus resultados.

2) Ahora bien, a la infinitud de Dios corresponde una bondad absoluta y a ésta repugna permitir el error constitutivo en las operaciones elementales de mi entendimiento: por tanto, Dios avala mi comprensión intelectual del mundo fenoménico (*res extensa)* como concordante con el orden de la creación y, con ello, la determinación física del mundo según modelos exclusivamente mecánicos.

Razonamiento de 1641 que ya está presente *in nuce* en el *Tratado de la luz* al concluir el capítulo VI con las siguientes palabras:

> Si pusiera en este mundo la menor cosa oscura, podría ocurrir que, mediante esta oscuridad, tuviera alguna contradicción escondida de la que no me hubiera apercibido, y de este modo —sin pensarlo— supondría una cosa imposible; en cambio, al poder imaginar distintamente todo lo que pongo en este mundo, es evidente que, aun cuando nada hay en él de común con el antiguo mundo, no obstante Dios puede crearlo en uno nuevo, ya que es cierto que puede crear todas las cosas que podemos imaginar.[23]

Tenemos, pues, deducida desde la existencia de Dios la del mundo como *res extensa* y, con ello, fundada metafísicamente la comprensión mecanicista

---

21. Doctrina expuesta por Descartes fundamentalmente en tres cartas a Mersenne: 15-IV-1630 (AT, I, 135 y ss.), 6-V-1630 (AT, I, 147 y ss.), 27-V-1630 (AT, I, 151 y ss.).

22. Véase J.L. Marion, *Sur la théologie blanche de Descartes*, París, PUF, 1981.

23. *Le monde. Traité de la lumière* (AT, XI, p. 36).

de los fenómenos. Nótese, además, que la tesis cartesiana de que lo sensible es reducible a extensión no es un mero análisis conceptual de la noción de cuerpo, sino un verdadero *esquema constructivo* (síntesis a priori, en la terminología kantiana) que anticipa el tipo de modelo hipotético a utilizar en el estudio concreto de los fenómenos físicos.

En efecto, *extensión* equivale en el lenguaje cartesiano a *distribución discreta de la materia en partículas de trayectoria geometrizable*, lo cual en modo alguno se halla contenido significativamente en el concepto de cuerpo (juicio analítico), sino que se trata de una exigencia ontológica previa para que la física efectúe su interpretación del mundo según hipótesis estrictamente mecánicas. Como esta exigencia co-implicada necesariamente en una física mecanicista (frente a la cualitativa de la Edad Media y Renacimiento) no se desprende analíticamente del mero concepto de realidad sensible, Descartes debe *construirla*: de ahí que en el *Tratado de la luz* dedique todo el capítulo VI —como después en los *Principia* dedicará los primeros apartados de la segunda parte de la obra— a *de-terminar* el concepto de extensión frente a la comprensión de la materia primera por parte del aristotelismo. La *deducción metafísica* del concepto de *res extensa* es así la justificación *desde arriba* —desde el arriba de los conceptos que fundamentan el proceder empírico anticipándose a él al clarificar su marco categorial (sus presuposiciones a priori, en palabras de Kant)— de la comprensión ontológica de la realidad que la física supone ingenuamente —es decir, sin tematizarla y dándola como evidente de suyo— al utilizar modelos mecánicos en su explicación de los fenómenos sensibles.

Justamente porque la noción metafísica de la *res extensa* encierra la exigencia de matematización del movimiento de las partes de materia es por lo que

de ella pueden deducirse, a su vez, las tres leyes fundamentales del movimiento como principios físicos de los modelos cinemáticos a construir —la llamada en la tradición posterior *mecánica racional*—. Y, efectivamente, la fundamentación de estas tres leyes en el *Tratado de la luz* obedece a un mismo argumento: lo más simple geométricamente (inercia, acción y reacción, movimiento rectilíneo) es lo que ha de determinar los caracteres cinemáticos de las partículas elementales. Obviamente esta *deducción* tampoco es una mera derivación lógico-formal —ni en el sentido aristotélico, ni en el actual del término— de unas premisas a una conclusión, sino más bien una *justificación* de un principio a partir de unos elementos que lo hacen posible pero no lo contienen lógicamente —también esto muy próximo al concepto kantiano de *deducción* de la primera crítica—.

Podemos así representar los fundamentos metafísicos de la física cartesiana ampliando el esquema dado en el parágrafo anterior del siguiente modo:

I. Principios metafísicos del conocimiento en general.
   1. Existencia del sujeto pensante.
   2. Existencia de Dios.

↓ *por deducción (como construcción metafísica)*

II. Principios metafísicos de la Física.
   1. La realidad sensible se reduce a *res extensa*.
   2. *Res extensa* significa: partículas en movimiento geométrico.

↓ *por deducción (como construcción metafísico-geométrica)*

III. Principios físicos del movimiento.
   1. Principio de inercia.
   2. Principio de acción y reacción.
   3. Principio del movimiento rectilíneo.

§ 5
LA FÍSICA CARTESIANA: LAS HIPÓTESIS FÍSICAS

Las interpretaciones tradicionales de Descartes, con el primado concedido a las *Meditationes* y su lectura frecuentemente desconectada de la evolución del pensador y de la consideración de sus escritos físicos —tanto *Le monde* como los ensayos de 1637, la tercera y cuarta partes de los *Principia* y demás material de investigación empírica—, le han atribuido la construcción de una física deductiva y de carácter exclusivamente especulativo-metafísico.[24] Nada más contrario, sin embargo, que esta tesis si se atiende a todas las obras del autor, en especial sus ensayos científicos, y se tiene presente lo que hemos indicado arriba: ciertamente la física cartesiana tiene un nivel de fundamentación metafísica por lo que respecta a sus principios, pero, entendida como explicación de fenómenos —el *salvar las apariencias* de la tradición astronómica—, se nos presenta como una formulación hipotético-experimental en la línea del más puro instrumentalismo —si no incluso ficcionalismo— de teorías contemporáneo.

De hecho, la única condición apriórica que Descartes exige a sus hipótesis empíricas —consecuentemente con los principios metafísicos que determinan la comprensión del mundo sensible al construirlo como *res extensa*— es su carácter geométrico: que di-

24. Citemos como textos que se mueven en esta interpretación: L. Burnschvieg, *Les étapes de la philosophie mathématique*, París, Félix Alcan éditeur, 1929; O. Hamelin, *Le système de Descartes*, París, Félix Alcan éditeur, 1921.

recta o indorectamente permitan el diseño de modelos interpretables como representaciones en el espacio euclídeo.

Para comprobar el carácter hipotético de los modelos teórico-explicativos de la física cartesiana, basta con una lectura atenta de las obras dedicadas a estudios experimentales. Sin pretender aquí un análisis exhaustivo de tales textos, cabe señalar, no obstante, algunos puntos especialmente relevantes para esta cuestión:

1) Observemos, en primer lugar, el campo semántico de los términos que en los escritos físicos encabezan habitualmente las explicaciones de Descartes: *concebir, suponer, imaginar, considerar, representar, creer.* Todos ellos coinciden en significar constructos mentales (*more geometrico* siempre en cuanto a su contenido) de un estatuto de certeza problemático, nunca apodíctico.

2) En carta a Morin para aclararle algunos de los modelos utilizados en la *Dióptrica* —proyectiles para entender la reflexión y refracción de la luz, bastón de ciego para entender su movimiento rectilíneo e instantáneo, etc.—, Descartes aprovecha para justificar su proceder metodológico en los siguientes términos: «Es verdad que las comparaciones de que habitualmente se sirven en la escuela —explicando las cosas intelectuales por las corporales, las substancias por los accidentes o, cuando menos, una cualidad por otra de distinta especie— no instruyen casi nada; pero, por lo que se refiere a aquellas de que yo me sirvo —sólo comparo movimientos a otros movimientos, o figuras a otras figuras...—, afirmo que son el medio más apropiado que el espíritu humano pueda tener para explicar la verdad de las cuestiones físicas, de modo que, cuando se asegura alguna cosa acerca de la naturaleza que no puede ser explicada por ninguna de tales comparaciones, sé por demos-

tración que es falsa».[25] Teniendo en cuenta que las comparaciones aludidas aparecen bajo el estatuto de suposiciones, su carácter de construcciones hipotéticas para la explicación física es evidente.

3) Es más, en tanto que modelos explicativos *suficientes* pero no verdaderos en absoluto —carácter falsable de toda hipótesis—, Descartes subordina la discusión sobre su valor veritativo a su utilidad como instrumentos necesarios para la predicción de los fenómenos. En este sentido, cuando en los *Principia* va a iniciar la exposición de la estructura de los cielos y de la luz, advierte al lector en los siguientes términos: «deseo que cuanto escribiré sea tomado solamente por una hipótesis que puede estar muy alejada de la verdad; pero, aunque fuera así, sería ya suficiente si todas las cosas deducidas [de tal hipótesis] concuerdan enteramente con las experiencias, puesto que en este caso no será menos útil para la vida que si fuera verdadera, ya que se podrá hacer uso de ella de igual manera [que si fuera verdadera] para disponer las causas naturales en vistas a producir los efectos que se deseen».[26]

Para Descartes, pues, el trabajo físico consiste en la formulación de modelos generales de estructura geométrica cuya función es explicar y predecir el curso de los hechos *como si* fueran su verdadera causa. En tanto que hipótesis en el sentido más *positivo* del término, sus criterios de validez son definidos también por su estricta aplicabilidad empírica. Por un lado, hay que preferir siempre el modelo que se adecue a la mayor cantidad posible de fenómenos, frente a la casuística de los aristotélicos que acababa

25. *Lettre à Morin*, 12-X-1638 (AT, II, pp. 367-68).

26. *Principes de la Philosophie*, III (AT, IX-2, p. 123). No es tan explícita la primera versión latina AT, VIII-1, p. 99.

atribuyendo a cada hecho su cualidad o forma específica.[27] Por otro lado, la relación entre el modelo y los hechos por él explicados es doble como ocurre siempre entre *explanans* y *explanandum* de las leyes científicas:

> Si algunas cosas de que he hablado al comienzo de la *Dióptrica* y de los *Meteoros* sorprenden de entrada, a causa de que las llamo suposiciones y parece que no tengo intención de probarlas, que se tenga la paciencia de leer todo el texto con atención y espero que se encontrará adecuada satisfacción. En efecto, me parece que las razones se entrelazan de tal modo que, al igual que las últimas son demostradas por las primeras que son sus causas, las primeras lo son recíprocamente por las últimas que son sus efectos.[28]

Las primeras razones son los modelos hipotéticos (*explanans*), las últimas son obviamente los hechos observacionales a investigar (*explanandum*). Es claro, por tanto, que 1) los hechos son demostrados por las hipótesis en tanto en cuanto éstas los explican, y que 2) las hipótesis son demostradas por los hechos en tanto que éstos permiten su verificación.

Dada esta concepción claramente hipotético-experimental del método de investigación en física, se comprende fácilmente la tematización del progreso científico en una perspectiva típicamente *positivista*: la llamada a la necesaria colaboración entre científicos,[29] la exigencia de gran cantidad de comprobaciones experimentales[30] o el requerimiento de trabajo común entre científicos y artesanos.[31] No es de extrañar, por tanto, que desde la actual metodolo-

27. *Lettre à Morin*, 13-VIII-1638 (AT, II, pp. 199-200).
28. *Discours de la méthode*, VI (AT, VI, p. 76).
29. *Ibíd.* (AT, VI, p. 63, p. 75).
30. *Ibíd.* (AT, VI, p. 65).
31. *Ibíd.* (AT, VI, p. 72).

gía de la ciencia —prescindiendo, desde luego, del nivel de fundamentación metafísica de los principios físicos— se pueda llegar a calificar a Descartes de empirista,[32] afirmación paradójica en grado sumo si la comparamos con la bibliografía tradicional sobre el autor.

En relación al cuarto nivel de la ciencia de la naturaleza señalado en el § 3 y lo aquí desarrollado, podemos completarlo esquemáticamente del siguiente modo:

IV. Leyes particulares de los distintos fenómenos.

—Construcción de modelos (hipótesis) geométricos.

↓ *explicación* ↑ *verificación*

Fenómenos observados experimentalmente.

§ 6
LA FÍSICA CARTESIANA: ESTATUTO DE CERTEZA

Según hemos desarrollado, resulta que el concepto cartesiano de ciencia de la naturaleza se compone de dos niveles heterogéneos: por un lado, el de la fundamentación de sus principios (metafísicos y cinemáticos) que opera por deducción —en el sentido peculiar y ya precisado de este término—; por otro lado, el de explicación de los fenómenos particulares

32. Véase el estudio: D.M. Clarke, *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester, 1982; trad. en Alianza Universidad, Madrid, 1985.

que opera por formulación de hipótesis experimentales verificables y, *a fortiori*, también falsables, como el propio Descartes concede. En este contexto podemos plantear el problema central de la filosofía moderna por lo que se refiere a la caracterización epistemológica de la ciencia empírica, problema fundamentalista que gira en torno a dos preguntas: 1) ¿cómo se interrelacionan los dos niveles de la ciencia de la naturaleza?, 2) ¿qué tipo de verdad corresponde a cada uno y a la totalidad de la física como su resultado?

En relación a Descartes, la posición adoptada respecto al primer punto es la siguiente: así como de los principios metafísicos (del conocimiento en general y de la física en particular) se deducen los principios de la cinemática, no puede decirse que la deducción prosiga hasta el cuarto nivel (las hipótesis concretas de la investigación experimental), pues la dependencia que mantienen estos modelos geométricos respecto de los fenómenos observacionales —y su posibilidad consiguiente de falsación— imposibilita cualquier deducción-construcción apriórica. La relación sólo puede ser, por tanto, de *presuposición necesaria* en el siguiente sentido: el desarrollo experimental (modelos geométricos) de la física tiene como *condición de posibilidad* la comprensión de lo sensible como *res extensa*, comprensión que, a su vez, es deducible metafísicamente como principio demostrado.

En otros términos, la construcción metafísica de la realidad como partículas materiales de trayectoria geométrica es la *estructura ontológica* que abre el ámbito de la investigación empírica y exige, a la vez, el carácter *more mathematico* de las hipótesis, pero en nada determina materialmente cuáles deban ser estas hipótesis o por qué unas y no otras. Ya se da, por tanto, en Descartes una separación semejante a la que Kant establece entre los principios a priori

que definen el objeto en general y las leyes empíricas de la naturaleza totalmente indeterminadas en sus contenidos materiales —no en su dependencia transcendental— respecto de aquéllos.

De este hiato entre el nivel deductivo de los principios y el aposteriori de las explicaciones físicas concretas, se deriva fácilmente la posición cartesiana respecto el grado de certeza de la ciencia natural: los principios físicos (concepto de extensión y leyes del movimiento) son absolutamente verdaderos por generarse deductivamente de los principios metafísicos, las hipótesis físicas sólo poseen la certeza relativa que se desprende de su *salvar* (provisionalmente) *las apariencias*. Tal es la diferencia entre la *certeza metafísica* y la *certeza moral* que se define al concluir los *Principia*:

> Sin embargo, a fin de no cometer ninguna injusticia a la verdad suponiéndola menos cierta de lo que es, distinguiré aquí dos tipos de certeza. La primera es la llamada moral, esto es, suficiente para regular nuestras costumbres: es tan extensa como las cosas de las que no tenemos costumbre de dudar acerca de la conducta de la vida, aunque sepamos que podría ocurrir, hablando absolutamente, que fueran falsas...
>
> El otro tipo de certeza se da cuando pensamos que es totalmente imposible que la cosa sea distinta de como la juzgamos. Está fundada sobre un principio metafísico bien asegurado: Dios, siendo soberanamente bueno y fuente de toda verdad, dado que nos ha creado, es cierto que la potencia o facultad que nos ha dado para distinguir lo verdadero de lo falso no se equivoca cuando la usamos correctamente y nos muestra con evidencia que una cosa es verdadera.[33]

33. *Principes de la Philosophie*, IV (AT, IX-2, pp. 323-24). Lo mismo que antes, es más explícita la edición francesa que la latina (AT, VIII-1, pp. 327-28).

Ciertamente para la vida cotidiana y las aplicaciones técnicas que derivan de la física nos basta con que las hipótesis concuerden con los hechos: de ahí que, como los enunciados morales de que se habla en el *Discours*, podamos atribuir a la ciencia natural, en cuanto que conjunto de modelos empíricos, una certeza moral suficientemente aceptable —algo, por tanto, muy próximo al *belief* de Hume—. Ahora bien, por lo que respecta a la verdad en su acepción absoluta —la filosofía en el sentido de la *episteme* griega—, nada podemos afirmar más allá de que la naturaleza ha de ser, en principio, geométricamente determinable —según se desprende del orden de los principios deductivos—, sin poder trasladar de ningún modo esta certeza metafísica a las hipótesis concretas.

Aquí como en otros puntos de su pensamiento, Descartes todavía no da el paso del pensamiento posterior consistente en identificar sin más el discurso científico-geométrico con la realidad —el *ordo et conexio rerum* equiparable al *ordo et conexio idearum* en Spinoza, las verdades de hecho reducibles a verdades de razón en Leibniz, o el no fingir hipótesis en Newton—. Su posición es la de una matizada ambivalencia que más se acerca a la señalización de los límites del discurso científico de Kant que no a la maquinaria lógico-deductiva de Wolff o Laplace: de manera fundada nuestro entendimiento puede anticiparse a la experiencia con el concepto de extensión como estructuración matemática de la materia, pero ya no puede hacerlo con las leyes particulares de la naturaleza que ineludiblemente muestran un grado de incertidumbre dependiente de la provisionalidad de sus hipótesis.

Ambivalencia[34] la de Descartes —ambigüedad si

34. Ambivalencia todavía mayor si atendemos a que la misma certeza metafísica de los principios está sometida a la *espada de Damocles* de la doctrina de la creación de las verdades eternas.

se prefiere, para quienes todavía confíen en la posibilidad de un saber absoluto (filosófico-especulativo o científico-positivo) como había creído el Descartes de juventud en el contexto del hermetismo renacentista— que está en la base de las dos lecturas divergentes de su obra que históricamente iban a realizar poco después los *cartesianos*. La interpretación empirista —ya desde que Hobbes conociera a Descartes en París— que, entendiendo la física como anticipación del orden de sucesiones fenoménicas y tomando al pie de la letra la psicología asociacionista de los escritos fisiológicos de Descartes, acentuará la dependencia de los constructos científicos respecto de la pluralidad y atomización de las percepciones, y acabará —como no podía ser menos desde tales presupuestos— en el escepticismo fundamentalista de Hume: de hecho, la certeza moral cartesiana desprovista de fundamentación metafísica. La lectura racionalista —ya desde que Spinoza y Malebranche leyeran respectivamente los *Principia* y la edición póstuma de *Le monde*— que, fijando su atención en el nivel de los principios epistemontológicos implícitos en el proceder experimental, intentará extender la certeza metafísica de aquéllos a la totalidad de nuestro saber, terminando con ello en el logicismo fundamentalista de Wolff.

En ambos casos, simplificaciones por los extremos de la compleja y cautelosa construcción cartesiana, reducciones del *artefacto de relojería* que representa su concepción de la ciencia de la naturaleza. Interpretaciones ambas, en suma, que, hipostasiando el papel de la pura sensación o de la pura razón, parecen olvidar aquella primera regla del método, «evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención [en nuestros juicios]»[35] y que, convirtiéndose a

35. *Discours de la méthode*, II (AT, VI, p. 18).

la postre en sendas formas de dogmatismo, prescinden por igual de la constante apelación cartesiana a la finitud del sujeto cognoscente:

> Pero, como la necesidad de los asuntos no siempre facilita el hábito de un examen detenido, hay que confesar que la vida humana está sujeta frecuentemente a errores en lo que atañe a las cosas particulares, y se debe reconocer la debilidad de nuestra naturaleza.[36]

§ 7
NUESTRA EDICIÓN DEL *TRATADO DE LA LUZ*

La suerte de *Le monde*, el primer texto cartesiano de madurez, fue la de permanecer inédito a causa de las vicisitudes en la publicación de sus doctrinas físicas: en 1633, ante la condena de Galileo, el tratado es retirado de imprenta; en 1637 se redactan de nuevo los temas no comprometidos con el heliocentrismo (*Dióptrique y Météores*); por fin, en 1641, Descartes publica su imagen global del universo, pero lo hace en la forma de sistema escolar metafísico-científico (*Principia Philosophiae*). Con ello, el texto original de *Le monde* quedó entre los manuscritos del autor al igual que los fragmentos de juventud, las *Regulae*, sus anotaciones sobre investigaciones matemáticas y fisiológicas y otros trabajos fragmentarios. Con la muerte del pensador en Estocolmo, su legado fue inventariado por el embajador francés, Chanut, y remitido seguidamente a su cuñado, Clerselier. Con los materiales originales Clerselier inició la publicación póstuma de los inéditos cartesianos, acabando así

36. *Meditationes de prima philosophia*, VI (AT, VII, p. 90).

con la circulación de ediciones confeccionadas sobre copias o traducciones que invadían el mercado.

Por lo que respecta a la historia editorial de *Le Monde* tenemos lo siguiente: en 1662 aparece en Leyde un *Renatus Descartes De Homine*, traducción latina del *Traité de l'homme* a partir de dos copias del texto francés; en 1664 se imprime en París *Le monde de Mr. Descartes ou Traité de la lumière* basándose en una copia de la primera parte del texto; también en 1664, Clerselier publica la segunda parte del manuscrito original de *Le monde* bajo el título *L'homme de René Descartes*; y finalmente en 1677 Clerselier, junto con la reimpresión del *Tratado del hombre*, edita finalmente el original de la primera parte, *Le monde ou Traité de la lumière.*

La edición crítica de las obras completas de Descartes[37] por Ch. Adam y P. Tannery reproduce *Le Monde* en la edición de Clerselier con las variantes de las publicaciones anteriores del XVII —que, en todo caso, nunca va más allá de pequeñas divergencias sintácticas— al pie de página. Nuestra edición y traducción del *Tratado de la luz* se ha hecho ajustándonos al texto canónico de Adam y Tannery, a cuyo volumen XI de las obras completas remite la paginación consignada al margen.

Por lo que se refiere a la estructuración del tratado en capítulos, parece ser que no se encontraba en el original de Descartes, quien redactó *Le monde* a modo de discurso ininterrumpido en sus dos partes. Fue el propio Clerselier quien introdujo las divisiones en el texto junto con los títulos respectivos en su edición de 1677: por ello Adam y Tannery la consignan al margen de las páginas sin incluirla en el texto

37. *Oeuvres de Descartes* (13 vols.) publiées par Ch. Adam et P. Tannery, París, Léopold Cerft Imprimeur-éditeur, 1894-1913. Reedición en 12 volúmenes (sin el 13 biográfico) con nuevas adiciones epistolares por J. Vrin (ed.), París, 1973-1978.

principal. A efectos de articulación de los distintos temas del tratado y comodidad en el uso de esta edición, hemos creído conveniente conservar la división y titulación de Clerselier, aunque lo hacemos poniéndola entre corchetes para así indicar su no pertenencia al original cartesiano.

Respecto al estilo literario de la composición cabe precisar lo siguiente: *Le monde*, tanto por ser el primer texto escrito en francés por Descartes como por el continuo recurso a *suposiciones* y argumentos *ad hoc* dentro de los razonamientos, se resiente de una sintaxis latinizante donde el hipérbaton, la continua intercalación de construcciones subordinativas y los largos períodos complican notablemente su comprensión a un lector moderno. Puestos así ante el dilema de una traducción actualizada que traicionara en buena medida la redacción original de la obra, o una traducción más literal que mantuviera en lo posible la fidelidad al texto francés, nos hemos decidido por lo segundo. Creemos que, por tratarse de una obra filosófico-científica donde —dado su carácter en parte deductivo-constructivo y en parte hipotético-suposicional— el *ordo exponendi* se confunde con el *ordo cognoscendi*, no había otra posible alternativa. Hemos intentado, no obstante, simplificar en lo posible aquellas estructuras sintácticas que en nada afectan el prolijo discurrir del razonamiento cartesiano. Advertimos también que conservamos en todo momento la división original de los párrafos, por más que a veces se aprecia falta de correspondencia entre tal distribución y la lógica del discurso.

En referencia a las notas que acompañan esta edición crítica son de dos tipos. Con letras voladas en el texto francés —edición de Clerselier de 1677— se indican en su pie las variantes filológicas más importantes que recogen Adam y Tannery de la primera edición de 1664. Con numeración árabe sobre la traducción castellana se introducen mis comentarios

al texto que hacen mención preferentemente a aspectos filosóficos o científicos aclaratorios del discurso cartesiano. He tenido naturalmente en cuenta la presentación anotada de *Le monde* por F. Alquié en su antología de textos cartesianos[38] que, pese a su carácter incompleto y a estar mediatizada por su peculiar interpretación *existencial* de Descartes, es todavía la única edición comentada existente y, desde luego, una buena glosa del texto.

38. Descartes, *Oeuvres philosophiques* (2 vols.), textes établis, presentés et annotés par F. Alquié, París, Garnier, 1963.

BIBLIOGRAFÍA SELECTA

MANUSCRITOS Y EDICIONES

1. *Ediciones de Descartes*

Las obras completas, textos inéditos y correspondencia de Descartes se hallan recopilados por Adam y Tannery, *Le monde* se encuentra en el volumen XI de la edición:

Oeuvres de Descartes, en 13 volúmenes (el último biográfico), París, Léopold Cerf Imprimeur-éditeur, 1894-1913.

Oeuvres de Descartes, reedición en 12 volúmenes (sin el biográfico, con nuevas adiciones a la correspondencia), París, Librairie Philosophique J. Vrin, 1973-1978.

Existen en francés dos buenas selecciones antológicas de obras cartesianas, aunque ninguna de las dos ofrece el texto completo de *Le monde. Traité de la lumiere* (en la primera sólo consta el *Tratado del hombre* y en la segunda fragmentos de las dos partes):

Descartes. Oeuvres et lettres, con textos presentados por A. Bridoux, Gallimard, 1953.

Descartes. Oeuvres philosophiques, 3 vols., textos presentados y anotados por F. Alquié, París, Garnier, 1963-1973.

En castellano no existe ninguna edición completa de las obras de Descartes, en contra de lo indicado por algún título. Respecto a *Le monde* sólo hay una traducción del *Tratado del hombre* y ninguna del *Tratado de la luz* que aquí presentamos. Indicamos a continuación, no obstante, las traducciones que recogen textos cartesianos de temática científico-natural (física o fisiológica):

Obras filosóficas [*Las pasiones del alma*], 2 vols., trad. de M. Revilla, Buenos Aires, El Ateneo, 1945.

Obras completas [*De las pasiones*], trad. de M. Machado, París, Garnier, s/f.

Obras [*Los principios de la filosofía*], trad. de F. Larroyo, México, Porrúa, 1981.

Discurso del método. Otros tratados [*Principios*], trad. de A. Gual, Madrid, Edaf, 1982.

Tratado del hombre, trad. de G. Quintás, Madrid, Editora Nacional, 1980.

Discurso del método, Dióptrica, Meteoros y Geometría, trad. de G. Quintás, Madrid, Alfaguara, 1981.

Los principios de la filosofía, trad. de J. Izquierdo, Madrid, Reus, 1925.

Tratado de las pasiones. Discurso del método, trad. de J. Núñez, Barcelona, Ibérica, 1963.

Las pasiones del alma, trad. de F. Fernández Buey, Barcelona, Península, 1972.

Las pasiones del alma, trad. de C. Bergés, Buenos Aires, Aguilar, 1981.

BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA

2. *Estudios generales sobre Descartes*

De la inmensa bibliografía existente sobre el autor francés damos a continuación algunos estudios fundamentales por lo que respecta a la cuestión del conocimiento, de los principios metafísicos o de la vertebración entre física y metafísica:

ALQUIÉ, F.: *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, París, PUF, 1950.

BAYSSADE, J.M.: *La philosophie prémière de Descartes*, París, Flammarion, 1979.

BECK, L.J.: *The metaphysics of Descartes*, Oxford, Clarendon Press, 1965.

GOUHIER, H.: *La pensée métaphysique de Descartes*, París, J. Vrin, 1969.

GUÉROULT, M.: *Descartes selon l'ordre de raisons*, 2 vols., París, Aubier, 1953.

HAMELIN, O.: *Le système de Descartes*, París, Félix Alcan, 1921 (trad. en Buenos Aires, Losada, 1949).

LAPORTE, J.: *Le rationalisme de Descartes*, París, PUF, 1951.

MARION, J.L.: *Sur l'ontologie grise de Descartes*, París, J. Vrin, 1975.

—: *Sur la théologie blanche de Descartes*, París, PUF, 1981.

—: *Le prisme métaphysique de Descartes*, París, PUF, 1986.

RÁBADE, S.: *Descartes y la gnoseología moderna*, Madrid, G. del Toro, 1971.

RODIS-LEWIS, G.: *L'oeuvre de Descartes*, 2 vols., París, J. Vrin, 1971.

TURRÓ, S.: *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia*, Barcelona, Anthropos, 1985.

WAHL, J.: *Du rôle de l'idée d'instant dans la philosophie de Descartes*, París, J. Vrin, 1953.

3. *Estudios sobre la ciencia en Descartes*

BRUNSCHVICG, L.: *Les étapes de la philosophie mathématique*, París, Félix Alcan, 1929.

BURTT, E.A.: *The metaphysical foundations of modern physical science*, Nueva York, Anchor Books, 1954 (trad. en Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1960).

CLARKE, M.: *Descartes' phylosophy of science*, Manchester University Press, 1982 (trad. en Madrid, Alianza, 1986).

COLLINS, J.: *Descartes' philosophy of nature*, Oxford, Blackwell, 1971.

DENISSOFF, E.: *Descartes, premier théoricien de la physique mathématique*, Publications de l'Université de Louvain, 1970.

DIJKSTERHUIS, E.J.: *The mechanitzation of the world picture*, Oxford University Press, 1969.

GAUCKROGER, S.: *Descartes' philosophy, mathematics and physics*, Sussex, The Havester Press, 1980.

JAMMER, M.: *Concepts of mass in classical and modern physics*, Harvard University Press, 1961.

TOURNADE, G.: *L'orientation de la science cartésienne*, París, J. Vrin, 1982.

VUILLEMIN, J.: *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*, París, PUF, 1960.

René Descartes

EL MUNDO
TRATADO DE LA LUZ

LE MONDE. TRAITÉ DE LA LUMIERE

[Chapitre premier. De la difference qui eft entre nos fentimens & les chofes que les produifent]

3 Me propofant de traiter icy de la Lumiere, la premiere chofe dont je veux vous avertir, eft, qu'il peut y avoir de la difference entre le fentiment que nous en avons, c'eft à dire l'idée qui s'en forme en noftre imagination par l'entremife[a] de nos yeux, & ce qui eft dans les objets qui produit en nous ce fentiment, c'eft à dire ce qui eft dans la flâme ou dans le Soleil, qui s'appelle[b] du nom de Lumiere. Car encore que chacun fe perfuade communément, que les idées que nous avons en noftre penfée font entierement femblables aux objets dont elles procedent, je ne vois point toutesfois de raifon, qui nous affure que cela foit;[c]
4 mais je remarque, au contraire, plufieurs experiences qui nous en doivent faire douter.

3. [a] Le moyen. [b] est appelé. [c] soit vray.

---

1. Como es claro por el contexto, el término *idea* tiene aquí —como en toda la filosofía moderna— un uso muy amplio: no sólo se aplica a los conceptos en sentido estricto, sino también a percepciones o imágenes. De hecho, *idea* mienta cualquier representación mental en general —*Vorstellung*, en el vocabulario con que posteriormente Kant discutirá la problemática gnoseológica—, tal como indica el propio Descartes en la segunda parte de

EL MUNDO. TRATADO DE LA LUZ

[Capítulo I: De la diferencia que hay entre nuestros sentimientos y las cosas que los producen]

Proponiéndome aquí tratar de la luz, quiero ad- 3
vertiros en primer lugar que puede existir alguna diferencia entre el sentimiento que tenemos de ella —es decir, la idea[1] que se forma en nuestra imaginación por la mediación de nuestros ojos— y lo que existe en los objetos que produce en nosotros este sentimiento —es decir, lo que hay en la llama o en el sol que se llama con el nombre de la luz—. Pues, aunque cada cual normalmente se persuada de que las ideas que tenemos en nuestro pensamiento son enteramente semejantes a los objetos de que proceden, no veo ninguna razón que nos asegure que sea así, sino que, por contra, observo numerosas expe- 4
riencias que deben hacernos dudar de ello.

El mundo al exponer la fisiología humana: «[estas figuras de movimiento, tamaño, distancia, colores, sonidos, olores y otras cualidades] que deben ser tomadas por ideas, es decir, por formas o imágenes que el alma racional considerará inmediatamente cuando, al estar unida a esta máquina [del cuerpo], imaginará o sentirá algún objeto» (*Traité de l'homme*; AT, XI, pp. 176-177). O, en definición más estricta: «Por el nombre de *idea* entiendo aquella forma de cualquier pensamiento, por cuya percepción inmediata soy consciente de aquel mismo pensamiento» (*Secundae Responsiones in Meditationes*; AT, VII, p. 160).

Vous fçavez bien que les paroles, n'ayant aucune reffemblance avec les chofes qu'elles fignifient, ne laiffent pas de nous les faire concevoir, & fouvent mefme[a] fans que nous prenions[b] garde au fon des mots, ny à leurs fyllabes; en forte qu'il peut arriver qu'après avoir ouy vn difcours, dont nous aurons fort bien compris le fens, nous ne pourrons pas dire en quelle langue il aura efté prononcé. Or, fi des mots, qui ne fignifient rien que par l'inftitution des hommes, fuffifent pour nous faire concevoir des chofes, avec lefquelles ils n'ont aucune reffemblance: pourquoy la Nature ne pourra-t'elle[c] pas auffi avoir eftably certain figne, qui nous faffe avoir le fentiment de la Lumiere, bien que ce figne[d] n'ait rien en foy, qui foit[e] femblable à ce fentiment? Et n'eft-ce pas ainfi qu'elle a eftably les ris & les larmes, por nous faire lire la joye & la trifteffe fur le vifage des hommes?

Mais vous direz, peut-eftre, que nos oreilles ne nous font veritablement fentir que le fon des paroles, ny nos yeux que la contenance de celuy qui rit ou qui pleure, & que c'eft noftre efprit, qui ayant retenu ce que fignifient ces paroles & cette contenance, nous le reprefente en mefme temps. A cela je pourrois répondre que c'eft noftre efprit tout de mefme, qui nous reprefente l'idée de la Lumiere, toutes les fois que l'action qui la fignifie touche noftre oeil. Mais fans

4. [a] c'est souvant mêmes *en lugar de* souvant même. [b] prenions nullement. [c] peut-elle. [d] qu'il *en lugar de* que ce signe. [e] de *en lugar de* qui soit.

---

2. Especialmente interesante es esta comparación entre significante/significado y sentimiento de la luz / realidad de la luz, porque fundamenta toda la argumentación y prepara el abandono de la descripción cualitativa del aristotelismo y naturalismo rena-

Sabéis perfectamente que las palabras, sin tener ningún parecido con las cosas que significan, nos permiten concebirlas e incluso, a menudo, sin que nos apercibamos del sonido de los términos ni de sus sílabas, de modo que puede ocurrir que, después de haber oído un discurso cuyo sentido hemos comprendido muy bien, no podamos decir en qué lengua se ha pronunciado. Pues bien, si las palabras, que sólo significan por institución de los hombres, bastan para hacernos concebir cosas con las que no tienen ningún parecido, ¿por qué la naturaleza no podrá también haber establecido cierto signo que nos produzca el sentimiento de la luz, a pesar de que este signo no tenga nada en sí que sea parecido a este sentimiento?[2] ¿No es acaso así como ha establecido las risas y las lágrimas para que leamos la alegría y la tristeza en el rostro de los hombres?

Quizá digáis que nuestros oídos sólo nos hacen sentir verdaderamente el sonido de las palabras y nuestros ojos la compostura del que ríe o llora, y que es nuestro espíritu quien, habiendo retenido lo que significan estas palabras y esta compostura, nos lo representa simultáneamente. A esto podría responder que es igualmente nuestro espíritu quien nos representa la idea de la luz cada vez que la acción que la significa toca nuestro ojo. Pero sin

---

centista: como la asociación entre el signo y su significación es totalmente arbitraria pues nada de semejante hay entre ambos, al probar seguidamente Descartes que lo mismo acaece entre las cualidades sensibles que percibimos y lo que pueda ser la causa externa de tales percepciones, deja de tener validez el intento de describir la realidad física desde nuestras representaciones sensibles (formas intencionales, especies cualitativas, simpatías y antipatías, etc.).

Por otro lado, esta interpretación semiótica de la luz ofrece un claro precedente de la construcción de Berkeley en *An Essay towards a New Theory of Vision* donde, al considerar justamente la visión como un sistema de signos, sienta las bases para su peculiar doctrina inmaterialista (lo sensible como el lenguaje con que Dios habla a nuestra alma).

perdre le temps à difputer, j'auray plutoft fait d'apporter vn autre exemple.

Penfez-vouz, lors mefme que nous ne prenons pas garde à la fignification des paroles, & que nous oyons feulement leur fon, que l'idée de ce fon, qui fe forme en noftre penfée, foit quelque chofe de femblable à l'objet qui en eft la caufe? Vn homme ouvre la bouche, remuë la langue, pouffe fon haleine: je ne vois rien, en toutes ces actions, qui ne foit fort different de l'idée du fon, qu'elles nous font imaginer. Et la plûpart des Philofophes affurent, que le fon n'eft autre chofe qu'vn certain tremblement d'air, qui vient frapper nos oreilles; en forte que, fi le fens de l'oüie rapportoit à noftre penfée la vraye image de fon objet, il faudroit, au lieu de nous faire concevoir le fon, qu'il nous fift concevoir le mouvement des parties de l'air qui tremble pour lors contre nos oreilles. Mais, parce que tout le monde ne voudra peut-eftre pas croire ce que difent les Philofophes, j'apporteray encore vn autre exemple.

L'attouchement eft celuy de tous nos fens que l'on eftime le moins trompeur & le plus affuré; de forte que, fi je vous montre que l'attouchement mefme nous fait concevoir pluſieurs idées, qui ne reffemblent en aucune façon aux objets qui les produifent, je ne penſe pas que vous deviez trouver eſtrange,

---

3. Descartes se distancia aquí del método docente y expositivo de la Escolástica en que la *disputatio* minuciosa de cada cuestión se consideraba condición necesaria para el avance del discurso: frente a ello, y como se señala desde el comienzo, su interés no está tanto en *probar* que la luz sea distinta de nuestra percepción como en hacer posible la duda. Se adelanta ya aquí, por tanto, el método de las *Meditationes*: abandonar como incierto aquello en lo que se pueda concebir la menor duda.

4. Como se observará a lo largo del texto *los filósofos* es la expresión con que Descartes se refiere usualmente —no sin un cierto matiz irónico y despectivo— a la tradición (científica y filosófica) del aristotelismo medieval.

perder el tiempo en disputas,[3] mejor aportaré otro 5
ejemplo.

¿Pensáis —incluso cuando no reparamos en la significación de las palabras y oímos solamente su sonido— que la idea de este sonido que se forma en nuestro pensamiento es algo parecido al objeto que la causa? Un hombre abre la boca, mueve la lengua, lanza su aliento: nada veo en todas estas acciones que no sea muy diferente de la idea del sonido que nos hacen imaginar. La mayor parte de los filósofos[4] aseguran que el sonido no es más que una cierta trepidación del aire que golpea nuestros oídos,[5] de modo que, si el sentido del oído transmitiera a nuestro pensamiento la verdadera imagen de su objeto, sería preciso que, en lugar de hacernos concebir el sonido, nos hiciese concebir el movimiento de las partes del aire que trepidan contra nuestros oídos. Mas, como quizá no todo el mundo quiera creer lo que dicen los filósofos,[6] aportaré un ejemplo más.

De todos nuestros sentidos el tacto es el que se considera menos engañoso y más seguro, de modo que, si os muestro que incluso el tacto nos hace concebir numerosas ideas que no se parecen en nada a los objetos que las producen, pienso que no deberéis extrañaros si digo que la vista puede producir lo

---

5. Se lee efectivamente en Aristóteles: «no todo produce sonido cuando se golpea o es golpeado (por ejemplo, si una aguja golpea a otra), sino que lo que es golpeado debe ser plano, de manera que el aire pueda rebotar y vibrar como una masa» (*De Anima*, lib. II, cap. 8).

6. Se hace aquí la usual apelación en Descartes al hombre de *bon sens* no moldeado por la tradición cultural y guiado sólo por la *lumière naturelle* como criterio de tanta o mayor fiabilidad que el del erudito. Ya en las *Regulae* había escrito: «vemos muy frecuentemente que quienes nunca se han ocupado de las letras juzgan sobre los asuntos más sólida y claramente que quienes durante mucho tiempo han sido educados en las escuelas» (*Regulae*, IV; AT, X, p. 371).

fi je dis que la veuë peut faire le femblable.[a] Or il n'y a perfonne qui ne fçache, que les idées du chatoüillement & de la douleur, qui fe forment en noftre penfée à l'occafion des corps de dehors qui nous tou-
6 chent, n'ont aucune reffemblance avec eux. On paffe doucement vne plume fur les lévres d'vn enfant qui s'endort, & il fent qu'on le chatoüille: penfez-vous que l'idée du chatoüillement, qu'il conçoit, reffemble à quelque chofe de ce qui eft en cette plume? Vn Gendarme revient d'vne mélée: pendant la chaleur du combat, il auroit[a] pû eftre bleffé fans s'en appercevoir; mais maintenant qu'il commence à fe refroidir, il fent de la douleur, il croit eftre bleffé: on appelle vn Chirurgien, on ofte fes armes, on le vifite, & on trouve enfin que ce qu'il fentoit, n'eftoit autre chofe qu'vne boucle ou vne courroye qui, s'eftant engagée fous fes armes, le preffoit & l'incommodoit. Si font attouchement, en luy faifant fentir cette courroye, en eût imprimé l'image en fa penfée, il n'auroit pas eu befoin d'vn Chirurgien pour l'avertir de ce qu'il fentoit.

Or je ne vois point de raifon qui nous oblige à croire, que ce qui eft dans les objets d'où nous vient le fentiment de la Lumiere, foit plus femblable à ce fentiment, que les actions d'vne plume & d'vne courroye le font au chatoüillement & à la douleur. Et toutesfois je n'ay point apporté ces exemples, pour vous faire croire abfolument,[b] que cette Lumiere eft autre dans les objets que dans nos yeux; mais feulement afin que vous en doutiez, & que, vous gardant d'eftre préoccupé du contraire, vous puiffiez maintenant mieux examiner avec moy ce qui en eft.

5. [a] semblable chose *en lugar de* le semblable.
6. [a] eût. [b] assurément.

mismo. Pues bien, nadie hay que no sepa que las ideas del cosquilleo y del dolor, que se forman en nuestro pensamiento al tocarnos los cuerpos del entorno, no tienen ningún parecido con éstos. Se 6
pasa dulcemente una pluma sobre los labios de un niño al adormecerse y siente las cosquillas: ¿pensáis que la idea del cosquilleo que concibe se parece a algo de lo que hay en esta pluma? Un soldado regresa de un combate: en el calor de la refriega habría podido ser herido sin darse cuenta; ahora que empieza a enfriarse siente dolor, cree estar herido; se llama a un cirujano, se quita las armas, se le visita y finalmente se encuentra que no sentía sino una hebilla o correa que, al enredársele bajo sus armas, le oprimía e incomodaba. Si su tacto, al hacerle sentir esa correa, le hubiese imprimido la imagen en su pensamiento, no habría sido preciso un cirujano para advertirle de lo que sentía.

Pues bien, no veo razón alguna que nos obligue a creer que, lo que hay en los objetos que nos produce el sentimiento de la luz sea más parecido a este sentimiento, que las acciones de una pluma y de una correa lo son al cosquilleo y al dolor. En cualquier caso, no he aportado estos ejemplos para haceros creer absolutamente que la luz sea otra cosa en los objetos que en nuestros ojos, sino sólo para que dudéis y, guardándoos de estar preocupados por lo contrario, ahora podáis examinar mejor conmigo lo que es.

[Chapitre II. En quoy conſiſte la Chaleur & la Lumiere du feu]

7 Je ne connois au monde que deux fortes de corps dans leſquels la Lumiere ſe trouve, à ſçavoir les Aſtres, & la Flâme ou le Feu. Et parce que les Aſtres ſont[a] ſans doute plus[b] éloignez de la connoiſſance des hommes, que n'eſt le feu ou la flâme,[c] je tâcheray, premierement, d'expliquer ce que je remarque touchant la Flâme.

Lors qu'elle brûle du bois, ou quelqu'autre ſemblable matiere, nous pouvons voir à l'oeil, qu'elle remuë les petites parties de ce bois, & les ſepare l'vne de l'autre, transformant ainſi les plus ſubtiles en feu, en air, & en fumée, & laiſſant les plus groſſieres pour les cendres. Qu'vn autre donc imagine, s'il veut, en ce bois, la Forme du feu, la Qualité de la chaleur, & l'Action qui le brûle, comme des choſes toutes diverſes; pour moy, qui crains de me tromper ſi j'y ſuppoſe quelque choſe de plus que ce que je vois neceſſairement y devoir eſtre, je me contente d'y concevoir le mouvement de ſes parties. Car mettez-y du feu, mettez-y de la chaleur, & faites qu'il brûle, tant qu'il vous plaira: ſi vous ne ſuppoſez point avec cela, qu'il y ait aucune de ſes parties qui ſe remuë, ny qui ſe détache de ſes voiſines, je ne me ſçaurois imaginer qu'il reçoive aucune alteration ny[d] changement. Et

7. [a] ſemblent. [b] un peu plus. [c] que... flâme *omitido*. [d] ny aucun.

---

1. Con esta invocación al conocimiento de lo próximo y más simple como paso previo al estudio de lo lejano y complejo, Descartes tanto reproduce el orden metódico construido en las *Regulae* como hace una velada crítica a la tradición astrológica del Renacimiento que conocía por sus *lecturas curiosas* en La Flèche (*Discours de la méthode*, I, AT, VI, p. 5) y sus propios intereses herméticos de juventud. Ya sobre el mismo ejemplo había escrito en 1628: «Así [anteponer lo difícil a lo fácil] se comportan todos los

[Capítulo II: En qué consiste el calor y la luz del fuego]

No conozco en el mundo más que dos clases de 7
cuerpos en los que se encuentra la luz, a saber, los astros y la llama o el fuego. Y como los astros, sin duda, están más alejados del conocimiento de los hombres que el fuego o la llama, procuraré explicar en primer lugar lo que observo en la llama.[1]

Cuando arde madera o cualquier otra materia semejante, podemos ver a simple vista que la llama agita sus partículas y separa unas de otras, transformando así las más sutiles en fuego, en aire y en humo, y dejando las más gruesas como cenizas. Que alguien, si quiere, imagine en esta madera la forma del fuego, la cualidad del calor y la acción que la quema como cosas diversas; yo, que temo equivocarme si supongo alguna cosa más de lo que veo necesariamente que ha de haber, me contento con concebir el movimiento de sus partes.[2] En efecto, poned el fuego, poned el calor y haced que arda tanto cuanto queráis: si no suponéis además que alguna de sus partes se mueve y se separa de sus vecinas, no po-

---

astrólogos que, sin conocer la naturaleza de los cielos ni observar suficientemente sus movimientos, confían en poder explicar sus efectos» (*Regulae*, V; AT, X, p. 380).

2. Comienza aquí la segunda fase de la argumentación cartesiana (cfr. § 3 de la introducción) contra la física cualitativa, que proseguirá hasta finalizar el capítulo V: introducida ya la duda respecto la correspondencia entre nuestra percepción y la realidad, se trata ahora de hacer ver que pueden explicarse los mismos fenómenos (calor, luz, etc.) sin suponer para nada la realidad extramental de las cualidades percibidas y limitándonos a pensar en el movimiento espacial de las partes de la materia. De ahí el criterio de simplicidad al que invoca desde aquí Descartes: frente a los distintos tipos de cambio tematizados por Aristóteles (accidental, substancial, de incremento, de disminución, local, etc.), toda transformación física puede reducirse explicativamente a la traslación de las partículas materiales en el espacio.

au contraire, oftez-en le feu, oftez-en la chaleur, empefchez qu'il ne brûle: pourveu feulement que vous m'accordiez qu'il y a quelque puiffance, qui remuë violemment les plus fubtiles de fes parties, & qui les fepare des plus groffieres, je trouve que cela feul
8 pourra faire en luy tous les mefmes changemens qu'on experimente quand il brûle.

Or, d'autant[a] qu'il ne me[b] femble pas poffible de concevoir qu'vn corps en puiffe remuër vn autre, fi ce n'eft en fe remuant auffi foy-mefme, je conclus de cecy, que le corps de la flâme qui agit contre le bois, eft compofé de petites parties qui fe remuent feparément l'vne de l'autre, d'vn mouvement tres-prompt & tres-violent, & qui, fe remuant en cette forte, pouffent & remuent avec foy les parties des corps qu'elles touchent, & qui ne leur font point trop de refiftance. Je dis que fes parties fe remuent feparément l'vne de l'autre: car encore que fouvent elles s'accordent & confirent plufieurs emfemble pour faire vn mefme effet, nous voyons toutesfois que chacune d'elles agit en fon particulier contre les corps qu'elles touchent. Je dis auffi que leur mouvement eft tres-prompt & tres-violent: car eftant fi petites que la veuë ne nous les fçauroit faire diftinguer,[c] elles n'auroient pas tant de force qu'elles ont pour agir contre les autres corps, fi la promptitude de leur mouvement ne recompenfoit le défaut de leur grandeur.

Je n'adjoute point de quel coſté chacune ſe remuë: car fi vous confiderez que[d] la puiffance de fe mouvoir, & celle qui détermine de quel coſté le mouvement fe doit faire, font deux chofes toutes diverfes, & qui peuvent eſtre l'vne fans l'autre (ainfi que j'ay
9 expliqué en la Dioptrique), vous jugerez aiſément que chacune ſe remuë en la façon qui luy eſt renduë

8. [a] parce. [b] *omitido.* [c] qu'on ne les peut pas mêmes distinguer par la veuë *en lugar de* que... distinguer. [d] que comme j'ay assez expliqué en la Dioptrique.

dré imaginar que sufra alguna alteración o cambio. Y, por contra, suprimid el fuego, suprimid el calor, impedid que arda: con tal que me concedáis que hay alguna potencia que mueve violentamente las partes más sutiles y las separa de las más gruesas, consi- 8
dero que ya basta para provocar en la madera los mismos cambios que experimenta cuando arde.

Pues bien, dado que no me parece posible concebir que un cuerpo pueda mover otro si no es moviéndose también a sí mismo, de aquí concluyo que el cuerpo de la llama que actúa contra la madera está compuesto de partículas que se mueven separadamente unas de otras con un movimiento muy rápido y violento, y que, agitándose de este modo, impelen y mueven consigo las partes del cuerpo al que tocan sin ofrecerles demasiada resistencia. Digo que sus partes se mueven separadamente unas de otras porque, aun cuando a menudo varias concuerden y concurran para producir un mismo efecto, vemos, sin embargo, que cada una actúa de modo particular contra los cuerpos que tocan. Digo también que su movimiento es muy rápido y violento porque, siendo tan pequeñas que la vista no conseguiría distinguirlas, no tendrían la fuerza que tienen para actuar contra los cuerpos si la rapidez de su movimiento no compensara su defecto de tamaño.

No añado de qué lado se mueve cada partícula porque, al considerar que la potencia de moverse y la que determina hacia qué lado ha de dirigirse el movimiento son dos cosas totalmente diversas y que puede darse una sin la otra —como he explicado en 9
la *Dióptrica*—,[3] juzgaréis fácilmente que cada una se

3. Descartes publicará en 1637 la *Dióptrica* como uno de los ensayos que siguen al *Discurso del método*. Ahora bien, desde que en París descubrió las leyes de refracción y reflexión de la luz, sabemos que trabajó en varias exposiciones de sus descubrimientos: primero en una obra que iba a ser titulada *Thaumantis regia* donde se explicarían los efectos ópticos que pueden conseguirse mediante

moins difficile par la difpofition des corps qui l'environnent; & que, dans la mefme flâme, il peut y avoir des parties qui aillent en haut, & d'autres en bas, tout droit, & en rond, & de tous coftez, fans que cela change rien de fa nature. En forte que, fi vous les voyez tendre en haut prefque toutes, il ne faut pas penfer que ce foit pour autre raifon, finon parce[a] que les autres corps qui les touchent fe trouvent prefque toûjours difpofez à leur faire plus de refiftance de tous les autres coftez.

Mais aprés avoir reconnu que les parties de la flâme fe remuent en cette forte, & qu'il fuffit de concevoir fes mouvemens, pour comprendre comment elle a la puiffance de conſumer le bois, & de brûler: examinons, je vous prie, fi le mefme ne fuffiroit point auffi, pour nous faire comprendre, comment elle nous échauffe, & comment elle nous éclaire. Car, fi cela fe trouve, il ne fera pas[b] neceffaire qu'il y ait en elle aucune autre Qualité, & nous pourrons dire que c'eft ce mouvement feul qui,[c] felon les differens effets qu'il produit,[d] s'appelle[e] tantoft Chaleur, & tantoft Lumiere.

Or, pour ce qui eft de la Chaleur, le fentiment que nous en avons, peut, ce me femble, eftre pris pour vne efpece de douleur, quand il eft violent, &

9. [a] pour ce. [b] point. [c] que ce mouvement seul est *en lugar de* que... qui. [d] qu'il produit *omitido*. [e] appelé.

---

el uso de distintas lentes y de la que se han conservado algunos fragmentos (*Cogitationes Privatae*); AT, X, pp. 215-16); posteriormente en un discurso de tipo teórico cuya redacción —según esta referencia de *El mundo* y la que aparece después en el capítulo XIV— debía estar ya avanzada en 1633 y que probablemente corresponde a los dos primeros capítulos de la publicación de 1637.

4. Referencia y crítica a la doctrina aristotélica del movimiento natural. Según ésta, el orden físico del universo se establecía en una escala de cuerpos ordenada en función de su peso entre el arriba absoluto del éter de los cielos y el abajo absoluto del centro de la Tierra donde se hallarían los cuerpos más densos y pesados;

mueve del modo que se le presenta menos difícil por la disposición de los cuerpos que la rodean y que, en la misma llama, puede haber partes que vayan hacia arriba y otras hacia abajo, en línea recta y curva, y por todos los lados, sin que ello altere en nada su naturaleza:[4] de modo que si las veis casi todas tender hacia arriba, no es preciso pensar que se deba a otra razón sino a que los cuerpos que las tocan se hallan casi siempre dispuestos a ofrecerles mayor resistencia por los otros lados.

Después de haber reconocido que las partes de la llama se mueven de este modo y que basta concebir sus movimientos para comprender cómo tiene la potencia de consumir la madera y arder, examinemos —os ruego— si lo mismo no bastará también para hacernos comprender cómo nos calienta y cómo nos ilumina, pues, de ser así, no será necesario que haya en ella ninguna otra cualidad y podremos decir que es solamente este movimiento el que se llama tanto calor como luz según los diferentes efectos que produce.[5]

Por lo que respecta al calor, el sentimiento que tenemos puede tomarse —según me parece— por una especie de dolor cuando es violento y algunas veces

---

en relación a esta escala cada cuerpo se movería *por natulareza* hasta alcanzar el puesto que le correspondiera por sus cualidades sensibles: así, en el ejemplo, la llama subiría hacia arriba por su sutileza, mientras que la ceniza bajaría hacia abajo por su pesadez. Frente a ello, obsérvese la diferencia radical de la explicación cartesiana: si la llama sube es sólo como consecuencia de la resistencia que encuentran sus partículas en otras direcciones, y si la disposición de la resistencia variara podría avanzar en otra dirección *sin que ello altere en nada su naturaleza*.

5. Nueva ventaja de la construcción mecanicista frente a la aristotélica: explica más fenómenos con menos causas, criterio decisivo, para Descartes, a la hora de elegir entre hipótesis físicas según se ha explicado (cfr. § 5 de la introducción).

10 quelquefois pour vne efpece de chatoüillement, quand il eft moderé. Et comme nous avons déja dit qu'il n'y a rien, hors de noftre penfée, qui foit femblable aux idées que nous concevons du chatoüillement & de la douleur: nous pouvons bien croire auffi, qu'il n'y a rien qui foit femblable à celle que nous concevons de la Chaleur; mais que tout ce qui peut remuer diverfement les petites parties de nos mains, ou de quelqu'autre endroit de noftre corps,[a] peut exciter en nous ce fentiment. Mefmes plufieurs experiences favorifent cette opinion: car, en fe frottant feulement les mains, on les échauffe; & tout autre corps peut auffi eftre échauffé fans eftre mis auprés du feu, pourveu feulement qu'il foit agité & ébranlé, en telle forte que plufieurs de fes petites parties fe remuent, & puiffent remuer avec foy celles de nos mains.

Pour ce qui eft de la Lumiere, on peut bien auffi concevoir que le mefme mouvement qui eft dans la flâme, fuffit pour nous la faire fentir. Mais, parce que c'eft en cecy que confifte la principale partie de mon deffein, je veux tâcher de l'expliquer bien[b] au long, & reprendre mon difcours de plus haut.

[Chapitre III. De la Dureté, & de la Liquidité]

Je confidere qu'il y a[c] vne infinité de divers mouvemens, qui durent perpetuellement dans le Monde. Et aprés avoir remarqué les plus grands, qui font les jours, les mois & les années, je prens garde que les vapeurs de la Terre ne ceffent point de monter vers les nuées & d'en defcendre, que l'air eft toujours[d]
11 agité par les vents, que la mer n'eft jamais en repos, que les fontaines & les rivieres coulent fans ceffe, que les plus fermes bâtimens tombent enfin en decaden-

10. [a] ou... corps *omitido*. [b] plus. [c] qu'il y a *omitido*. [d] *omitido*.

por una especie de cosquilleo cuando es moderado. *10*
Y, como ya hemos dicho que no hay nada fuera de nuestro pensamiento que sea semejante a las ideas que concebimos del cosquilleo y del dolor, podemos creer también que no hay nada que sea parecido a la idea que concebimos del calor, sino que todo cuanto puede mover de distintos modos las partículas de nuestras manos, o de cualquier otro lugar de nuestro cuerpo, puede excitar en nosotros este sentimiento. Incluso numerosas experiencias autorizan esta opinión: sólo con frotarse las manos se calientan, y se puede igualmente calentar cualquier cuerpo sin ponerlo cerca del fuego con tal que se agite y sacuda de modo que muchas de sus partículas se muevan y puedan mover consigo las de nuestras manos.

Por lo que respecta a la luz, se puede concebir también que el mismo movimiento que hay en la llama baste para hacérnosla sentir. Mas, dado que en esto consiste la parte principal de mi proyecto, quiero intentar explicarlo extensamente y retomar mi discurso desde más arriba.

[Capítulo III: De la dureza y de la liquidez]

Considero que hay infinidad de cambios diferentes que duran perpetuamente en el mundo. Y, después de haber observado los mayores (que constituyen los días, los meses y los años), advierto que los vapores de la tierra no cesan tampoco de subir hacia las nubes, que el aire es siempre agitado por los vientos, *11*
que el mar no está nunca en reposo, que las fuentes y los ríos fluyen sin cesar, que las construcciones

ce,[a] que les plantes & les animaux ne font que croître ou fe corrompre, bref qu'il n'y a rien, en aucun lieu, qui ne fe change. D'où je connois evidemment,[b] que ce n'eft pas dans la flâme feule, qu'il y a quantité de petites parties qui ne ceffent point de fe mouvoir;[c] mais qu'il y en a auffi dans tous les autres corps, encore que leurs actions ne foient pas fi violentes, & qu'à caufe de leur petiteffe elles ne puiffent eftre apperçeuës par aucun de nos fens.

Je ne m'arrefte pas à chercher la caufe de leurs mouvemens: car il me fuffit de penfer, qu'elles[d] ont commencé à fe mouvoir,[e] auffi-toft que le Monde a commencé d'eftre.[f] Et cela eftant, je trouve, par mes raifons, qu'il eft impoffible que leurs mouvemens[g] ceffent jamais,[h] ny mefme qu'ils changent autrement que de fujet. C'eft à dire que la vertu[i] ou la puiffance de fe mouvoir foy-mefme, qui fe rencontre[j] dans vn corps, peut bien paffer toute ou partie dans vn autre, & ainfi n'eftre plus dans le premier, mais qu'elle ne peut pas n'eftre plus du tout dans le Monde. Mes raifons, dis-je, me fatisfont aſſez là deffus; mais je n'ay pas encore occafion de vous les dire. Et cependant

11. [a] enfin en decadence *omitido.* [b] assez. [c] remuer. [d] ils. [e] d'être *en lugar de* à se mouvoir. [f] à... d'être *omitido.* [g] ils *en lugar de* leurs mouvements. [h] *omitido.* [i] la vertu *omitido.* [j] est *en lugar de* se rencontre.

1. Descartes decribe aquí perfectamente la característica delimitativa del ámbito de los fenómenos físicos (*ta physei ónta, naturalia*) tal como era costumbre en la tradición aristotélica: su mutabilidad cíclica e ininterrumpida. Pero véase en las líneas si-

más firmes entran finalmente en decadencia, que las plantas y los animales no hacen más que crecer o corromperse, en suma, que no hay nada, en ningún lugar, que no se altere.[1] Así conozco evidentemente que, no sólo en la llama hay cantidad de partículas que se mueven sin cesar, sino que las hay en todos los otros cuerpos, aun cuando sus acciones no sean tan violentas y no puedan ser percibidas por ninguno de nuestros sentidos a causa de su pequeñez.

No me detengo a buscar la causa de estos movimientos, ya que basta con pensar que estas partículas empezaron a moverse tan pronto como el mundo comenzó a existir. De ahí que, según mis razonamientos, es imposible que sus movimientos cesen nunca, ni siquiera que cambien más que de sujeto, esto es, que la virtud o potencia de moverse a sí mismo que se halla en un cuerpo puede pasar —toda o en parte— a otro dejando de estar en el primero, pero nunca puede dejar de estar del todo en el mundo.[2] Según digo, mis razones me satisfacen suficientemente en este punto, aunque todavía no haya teni-

---

guientes el uso que hace de tal descripción: la pluralidad de movimientos naturales, según el ejemplo de la llama introducido en el capítulo anterior, puede reducirse también a partículas en movimiento.

Compárense estas líneas con la descripción del propio Aristóteles y la conclusión totalmente opuesta a que éste llega —que hay tipos cualitativamente distintos de movimiento natural—: «Existen por naturaleza los animales y sus partes, las plantas y los cuerpos simples, como la tierra, el fuego, el aire y el agua. Todas estas cosas, en efecto, y las que son análogas a éstas, decimos que existen por naturaleza. Pero todas estas cosas que hemos dicho parecen diferir de aquellas que por naturaleza no existen. Pues todas las cosas que existen por naturaleza parecen poseer en sí mismas un principio de movimiento y de reposo, las unas bajo la relación de lugar, otras en el aspecto del aumento o la disminución, otras bajo el aspecto de la alteración» (*Physica*, lib. II, cap. 1).

2. Se enuncia aquí implícitamente y de modo provisional —hasta que en el capítulo VII se definan con mayor precisión las leyes del movimiento— el principio de conservación de la cantidad de movimiento en el universo.

vous pouvez imaginer, fi bon vous femble, ainfi que font la plufpart des Doctes, qu'il y a quelque Premier
12 Mobile, qui, roulant autour du Monde avec vne vîteffe incomprehenfible, eft l'origene & la fource de tous les autres mouvemens qui s'y rencontrent.[a]

Or, en fuite de cette confideration, il y a moyen d'expliquer la caufe de tous les changemens qui arrivent dans le Monde, &[b] de toutes les varietez qui paroiffent fur la Terre; mais je me contenteray icy de parler de celles qui fervent à mon fujet.

La difference qui eft entre les corps durs & ceux qui font liquides, eft la premiere que je defire que vous remarquiez;[c] & pour cét effet, penfez que chaque corps peut eftre divifé en des parties extrémement petites. Je ne veux point déterminer fi leur nombre eft infiny ou non; mais du moins il eft certain, qu'à l'égard de noftre connoiffance il eft indéfiny, & que nous pouvons fuppofer, qu'il y en a plufieurs millions dans le moindre petit[d] grain de fable qui puiffe eftre apperceu de nos yeux.

Et remarquez que, fi deux de ces petites [e] parties s'entretouchent, fans eftre en action pour s'éloigner l'vne de l'autre, il eft befoin de quelque force pour les

12. [a] treuvent. [b] de tous.... & *omitido*. [c] sachiez. [d] *omitido*. [e] *omitido*.

---

3. La frase se introduce en francés con *cependant* que aquí tiene, como indica Alquié, el sentido de *entre tanto*, esto es, mientras no se expliquen suficientemente las razones por las que Descartes introduce el principio de conservación del movimiento. Obsérvese, en consecuencia, que la concesión cartesiana a pensar la causa de este movimiento en función del primer motor aristotélico como su *origen y fuente* es sólo provisional en el orden expositivo: y, en efecto, cuando en los capítulos VI y VII Descartes justifique metafísicamente su física, ya no aludirá al primer motor sino a la inmutabilidad de la naturaleza divina como garantía de la invariancia de los principios cinemáticos. Por otro lado, la apelación a un primer motor es de hecho innecesaria en la perspectiva cartesiana: existiendo siempre la misma cantidad de movimiento que se

do ocasión de comunicároslas. Entre tanto,[3] podéis imaginaros, si os parece —como hacen la mayor parte de los doctos—, que existe algún primer motor *12*
que, girando alrededor del mundo con una velocidad incomprehensible, es el origen y la fuente de los otros movimientos del mundo.

Pues bien, siguiendo mi consideración, hay un medio para explicar la causa de todos los cambios que ocurren en el mundo y de todas las transformaciones que se dan en la Tierra. Me contentaré aquí, empero, con hablar de lo que sirve a mi propósito.

La primera cuestión que deseo observéis es la diferencia que hay entre los cuerpos duros y los líquidos:[4] para ello, pensad que cada cuerpo puede dividirse en partes extremadamente pequeñas. No quiero determinar si su número es infinito o no, aunque cuanto menos es cierto que —con respecto a nuestro conocimiento— es indefinido y podemos suponer que hay varios millones en el menor grano de arena que puedan percibir nuestros ojos.[5]

Observad que, si dos de estas partículas entran en contacto pero sin estar en la acción de alejarse una de la otra, se precisará alguna fuerza —por pequeña que sea— para separarlas, pues, dado su estado, por

---

traslada de un cuerpo a otro, ya no es una exigencia física la existencia de un motor para conservarlo —tal era, en efecto, una de las funciones del primer motor en Aristóteles: explicar por su atracción teleológica (modelo del amante y el amado) la eternidad del movimiento celeste y, como consecuencia de éste, de sus movimientos en el mundo sublunar—.

4. En todo lo que sigue *líquidos* se toma en un sentido muy amplio, como sinónimo de *fluidos*.

5. Como ya se indicó antes (cfr. nota 3 al cap. I) Descartes evita entrar en polémica con los tópicos de discusión en las escuelas para limitarse a la construcción de un modelo que explique mecánicamente las apariencias. En este caso, obvia los problemas dialécticos relacionados con la divisibilidad de la materia *ad infinitum* mediante el subterfugio de afirmar que, en relación a nuestro conocimiento, tanto da que el número de partículas sea realmente infinito como incontable (indefinido) para nosotros.

feparer, fi peu que ce puiffe eftre: car eftant vne fois ainfi pofées, elles ne s'aviferoient jamais d'elles-mefmes de fe mettre autrement. Remarquez auffi qu'il faut deux fois autant de force pour en feparer deux, que pour en feparer[f] vne; & mille fois autant, pour en feparer mille. De forte que, s'il en faut feparer
13 plufieurs millions tout à la fois, comme il faut peut-eftre faire pour rompre vn feul cheveu, ce n'eft pas merveille s'il y faut[a] vne force affez fenfible.

Au contraire, fi deux ou plufieurs de ces petites[b] parties fe touchent feulement en paffant, & lors qu'elles font en action pour fe mouvoir l'vne d'vn cofté, l'autre de l'autre: il eft certain qu'il faudra moins de force pour les feparer, que fi elles eftoient tout à fait fans mouvement; & mefme, qu'il n'y en faudra[c] point du tout, fi le mouvement avec lequel elles fe peuvent feparer d'elles-mefmes, eft égal ou plus grand que celuy avec lequel on les veut feparer.

Or je ne trouve point d'autre difference entre les corps durs & les corps[d] liquides, finon que les parties des vns peuvent eftre feparées d'enfemble[e] beaucoup plus aifément que celles des autres. De forte que, pour compofer le corps le plus dur qui puiffe eftre imaginé, je penfe qu'il fuffit, fi toutes fes parties fe touchent, fans qu'il refte d'efpace entre deux, ny qu'aucunes d'elles foient en action pour fe mouvoir. Car quelle colle ou quel ciment y pourroit-on imaginer, outre cela, pour les mieux faire tenir l'vne à l'autre?

Je penfe auffi que c'eft affez, pour compofer le corps le plus liquide qui fe puiffe trouver, fi toutes fes plus petites parties fe remuent le plus diverfement l'vne de l'autre & le plus vifte qu'il eft poffible; encore qu'avec cela elles ne laiffent pas de fe pouvoir toucher l'vne l'autre de tous coftez, & fe ranger en auffi peu

[f] en separer *omitido*.

13. [a] si l'on y employe *en lugar de* s'il y faut. [b] telles *en lugar de* de ces petites. [c] faudroit. [d] les corps *omitido*. [e] d'ensemble *omitido*.

sí solas no llegarían nunca a disponerse de otro modo. Observad también que es necesario dos veces más fuerza para separar dos que una, y mil veces más para separar mil, de modo que si es preciso separar varios millones a la vez —como quizá hace falta para romper un solo cabello— no es extraño que se requiera una fuerza bastante considerable. *13*

Por contra, si dos o varias de estas partículas, cuando están en acción de moverse hacia lados distintos, se tocan al pasar, entonces se necesitará menos fuerza para separarlas que si carecieran de movimiento, e incluso no se precisará de fuerza alguna si el movimiento con el que se separan por sí mismas es igual o mayor que el requerido para separarlas.

Pues bien, entre los cuerpos duros y los líquidos no hallo otra diferencia más que las partes de unos pueden separarse más fácilmente que las de los otros, de modo que, para componer el cuerpo más duro que quepa imaginarse, bastaría con que todas sus partes se tocaran sin quedar espacio entre sí y sin que ninguna estuviera en acción de moverse. Pues, ¿qué otra mejor cola o cemento podría imaginarse para mantenerlas unas junto a otras?

Pienso también que, para componer el cuerpo más líquido que se pueda hallar, basta con que todas sus partículas se muevan lo más diversa y rápidamente posible, aunque no cesen de tocarse unas a otras por todos lados y se dispongan en tan poco es-

14 d'efpace, que fi elles eftoient fans mouvement. Enfin je croy que chaque corps approche plus ou moins de ces deux extremitez, felon que fes parties font plus ou moins en action pour s'éloigner l'vne de l'autre. Et toutes les experiences fur lefquelles je jette les yeux, me confirment en cette opinion.

La flâme, dont j'ay déja dit que toutes[a] les parties font perpetuellement agitées, eft non feulement liquide, mais auffi elle[b] rend liquide la plufpart des autres corps. Et remarquez que,[c] quand elle fond les métaux, elle n'agit pas avec vne autre puiffance que quand elle brûle du bois. Mais, parce que les parties des métaux font à peu prés toutes égales, elle ne les peut remuer l'vne fans l'autre, & ainfi elle en compofe des corps tout liquides: au lieu que les parties du bois font tellement inégales, qu'elle en peut feparer les plus petites & les rendre liquides, c'eft à dire les faire voler en fumée, fans agiter ainfi les plus groffes.

Aprés la flâme, il n'y a rien de plus liquide que l'air, & l'on peut voir à l'oeil, que fes parties fe remuent feparément l'vne de l'autre. Car fi vous daignez regarder[d] ces petits corps qu'on nomme communément des[e] atomes, & qui paroiffent aux rayons du Soleil, vous les verrez, lors mefme qu'il n'y aura point de vent qui les agite, voltiger inceffamment çà & là, en mille façons differentes. On peut auffi éprouver le femblable en toutes les liqueurs les plus groffieres, fi l'on en mefle de diverfes couleurs l'vne
15 parmy l'autre, afin de mieux diftinguer leurs mouvemens. Et enfin cela paroift tres-clairement dans les

14. [a] *omitido.* [b] *omitido.* [c] voiez *en lugar de* et remarquez que. [d] remarquer. [e] qui sont communément nommez *en lugar de* qu'on... des.

pacio como si carecieran de movimiento. En suma, *14*
creo que cada cuerpo se acerca más o menos a estos dos extremos según sus partes estén más o menos en acción de alejarse unas de otras, y todas las experiencias de que me ocupo confirman esta opinión.

La llama, de la que ya he dicho que sus partes están perpetuamente agitadas, no sólo es líquida, sino que licúa la mayor parte de los otros cuerpos. Observad que, cuando funde los metales, la llama no actúa con una potencia distinta que cuando quema la madera; mas, como las partes de los metales son todas aproximadamente iguales, no puede mover una sin las otras y así compone cuerpos totalmente líquidos, frente a las partes de la madera, que son tan desiguales, que la llama puede separar las menores y licuarlas (es decir, hacerlas volar en el humo) sin agitar las mayores.[6]

Después de la llama no hay nada más líquido que el aire, pudiéndose observar a simple vista que sus partes se mueven separadamente unas de otras. En efecto, si os dignáis mirar estos corpúsculos que se denominan comúnmente átomos y que aparecen en los rayos del sol, los veréis —incluso cuando no haya viento alguno que los agite— revolotear incesantemente de aquí para allá de mil maneras distintas. Lo mismo puede experimentarse en los líquidos más corrientes al entremezclar varios de diversos colores para dintinguir mejor sus movimientos. Y, finalmen- *15*
te, lo mismo se muestra con toda claridad en los

6. Dado el uso genérico del término *líquido, licuar* tanto se aplica a procesos de combustión con gases como de licuefacción con líquidos: Descartes, con ello, rompe también con la tradición alquímica tan arraigada en el Renacimiento y su consideración *taumatúrgica* de los procesos de transformación íntima de la materia para reducirlos a mero intercambio de movimiento y de partículas. Ya en las *Regulae* se criticaba a los *chymistae* por operar al azar y con falta absoluta de orden en sus inquisiciones (*Regulae*, IV; AT, X, p. 371).

eaux fortes, lors qu'elles remuent & feparent les parties de quelque métal.

Mais vous me pourriez demander en cet endroit-cy, pourquoy, fi c'eft le feul mouvement des parties de la flâme qui fait qu'elle brûle & qu'elle eft[a] liquide, le mouvement des parties de l'air, qui le rend auffi extrémement liquide, ne luy donne-t'il pas tout de mefme la puiffance de brûler, mais qu'au contraire, il fait que nos mains ne le peuvent prefque fentir? A quoy je répons: qu'il ne faut pas feulement prendre garde à la viteffe du mouvement, mais auffi à la groffeur des parties; & que ce font les plus petites, qui font les corps les plus liquides, mais que ce font les plus groffes, qui ont le plus de force pour brûler, & generalement pour agir contre les autres corps.

Remarquez en paffant,[b] que je prens icy, & que je[c] prendray toûjours cy-aprés, pour vne feule partie, tout ce qui eft joint emfemble, & qui n'eft point en action pour fe feparer;[d] encore que celles[e] qui ont en foit peu de groffeur, puiffent aifément eftre divifées en beaucoup d'autres plus petites:[f] ainfi, vn grain de fable, vne pierre, vn rocher, & toute la Terre mefme, pourra cy-aprés eftre prife pour vne feule partie, entant que nous n'y confidererons qu'vn mouvement tout fimple & tout égal.

16 Or, entre les parties de l'air, s'il y en a de fort groffes en comparaifon des autres, comme font ces atomes qui s'y voyent, elles fe remuent auffi fort lentement; & s'il y en a qui fe remuent plus vifte, elles font auffi plus petites. Mais, entre les parties de la flâme, s'il y en a de plus petites que dans l'air, il y en a auffi de plus groffes, ou du moins il y en a vn plus grand nombre d'égales aux plus groffes de celles de l'air, qui avec cela fe remuent beaucoup plus vif-

15. [a] la rend *en lugar de* qu'elle eft. [b] en passant *omitido*. [c] que je *omitido*. [d] déjoindre. [e] les corps. [f] corps *en lugar de* plus petites.

aguafuertes cuando mueven y separan las partes de algún metal.

Llegados a este punto, podríais preguntarme por qué, si el solo movimiento de las partes de la llama provoca que queme y que sea líquida, el movimiento de las partes del aire, que lo hace también extremadamente líquido, sin embargo no le da la potencia de quemar sino, al contrario, nuestras manos casi no lo sienten. A lo cual respondo: no solamente es preciso considerar la velocidad del movimiento, sino también el tamaño de las partes; las menores son las que hacen los cuerpos líquidos, mientras que las mayores son las que tienen más fuerza para quemar y, en general, para actuar contra los otros cuerpos.

Observad de paso que, a partir de ahora, tomo y tomaré como una sola parte todo lo que está junto y no está en acción de separarse, aun cuando tales partes puedan fácilmente dividirse en muchas otras de menores: así, un grano de trigo, una piedra, un peñasco e incluso toda la Tierra, en tanto que no consideramos más que un movimiento simple e igual.[7]

Pues bien, entre las partes del aire, si bien las hay *16*
de muy grandes —como los átomos que se ven— en comparación con otras, también se mueven muy lentamente; y, si las hay que se mueven más deprisa, entonces son menores. Pero entre las partes de la llama, si bien hay de menores que en el aire, hay también de mayores o, al menos, existe un gran número que son iguales a las mayores del aire, con lo cual se

7. Introducción implícita del principio de inercia que, como antes con el de conservación del movimiento, todavía no se justifica: recuérdese que en estos capítulos preliminares Descartes aún no está construyendo su mundo, sino tan sólo mostrando cómo los fenómenos de éste pueden explicarse mecánicamente con más simplicidad que con los conceptos cualitativos.

te; & ce ne font que ces dernieres, qui ont la puiffance de brûler.

Qu'il y en ait de plus petites, on le peut conjecturer de ce qu'elles penetrent au travers de plufieurs corps dont les pores font fi étroits, que l'air mefme n'y peut entrer. Qu'il y en ait, ou de plus groffes, ou d'auffi[a] groffes en plus grand nombre, on le voit clairement en ce que l'air feul ne fuffit pas pour la nourrir. Qu'elles fe remuent plus vifte, la violence de leur action nous le fait affez éprouver. Et enfin, que ce foient les plus groffes de ces parties, qui ont la puiffance de brûler, & non point les autres, il paroift en ce que la flâme qui fort de l'eau de vie, ou des autres corps fort fubtils, ne brûle prefque point, & qu'au contraire, celle qui s'engendre dans les corps durs & pefans, eft fort ardente.

[Chapitre IV. Du vuide; & d'où vient que nos fens n'apperçoivent pas certains corps]

Mais il faut examiner plus particulierement pourquoy l'Air, eftant vn corps auffi bien que les autres, ne peut pas auffi bien qu'eux[b] eftre fenty; &[c] par
17 mefme moyen, nous délivrer d'vne erreur dont nous avons tous efté préoccupez dés[a] noftre enfance, lors que nous avons crû qu'il n'y avoit point d'autres corps autour de nous, que ceux qui pouvoient eftre fentis; & ainfi que, fi l'Air en eftoit vn, parce[b] que nous le fentions quelque peu, il ne devoit pas au moins eftre fi materiel ny fi folide, que ceux que nous fentions davantage.

Touchant quoy je defire, premierement, que vous remarquiez que tous les corps, tant durs que liquides, font faits d'vne mefme matiere, & qu'il eft im-

16. [a] de. [b] qu'eux *omitido*. [c] & il faut.
17. [a] depuis. [b] pour ce.

mueven muy rápidamente: y estas últimas son las que tienen la potencia de quemar.

Que en la llama haya partículas muy pequeñas puede conjeturarse por el hecho de que penetran a través de numerosos cuerpos cuyos poros son tan estrechos que ni siquiera el aire puede entrar. Que haya de mayores que en el aire o de tan grandes pero en mayor número se ve claramente por el hecho de que no basta sólo aire para alimentar la llama. Que se muevan más deprisa nos lo prueba suficientemente la violencia de su acción. Y, en suma, que las partículas mayores —y no las otras— sean las que tienen la potencia de quemar se muestra en que la llama del aguardiente o de otros cuerpos muy sutiles apenas quema, mientras que la que se engendra en los cuerpos duros y pesados es muy ardiente.

[Capítulo IV: Del vacío y del porqué nuestros sentidos no perciben ciertos cuerpos]

Es necesario examinar más detenidamente por qué el aire, siendo un cuerpo como los demás, no puede sentirse igual que los otros. Con ello, nos li- *17*
braremos de un error que a todos nos ha embargado en nuestra infancia:[1] creíamos entonces que a nuestro alrededor sólo había los cuerpos que podían sentirse y que, si el aire era un cuerpo (pues, aunque poco, lo sentíamos), no debía ser ni tan material ni tan sólido como aquellos otros que sentíamos más.

Sobre esto, en primer lugar, deseo observéis que todos los cuerpos —tanto duros como líquidos— es-

1. Cuando años después Descartes emprenda su fundamentación metafísica del conocimiento, retomará como punto de partida esta misma referencia a los prejuicios aprendidos en la infancia como fuente de errores: «Hace ya algunos años advertí que, desde mi primera infancia, he admitido muchas cosas falsas como verdaderas...» (*Meditationes de prima philosophia*, I; AT, VII, p. 17).

poſſible de concevoir que les parties de cette matiere compoſent jamais vn corps plus ſolide, ny qui occupe moins d'eſpace, qu'elles font, lors que chacune d'elles eſt touchée de tous coſtez par les autres qui l'environnent. D'où il ſuit, ce me ſemble, que, s'il peut y avoir du vuide quelque part, ce doit plûtoſt eſtre dans les corps durs que dans les liquides: car il eſt évident que les parties de ceux-cy ſe peuvent bien plus aiſément preſſer & agencer l'vne contre l'autre, à cauſe qu'elles ſe remuent, que ne font pas celles des autres, qui ſont ſans mouvement.

Si vous mettez, par exemple,[c] de la poudre en quelque vaſe, vous le ſecoüez, & frapez contre,[d] pour faire qu'il y en entre davantage; mais ſi vous y verſez quelque[e] liqueur, elle ſe range incontinent d'elle-meſme en auſſi peu de lieu qu'on la peut mettre. Et meſme,[f] ſi vous conſiderez ſur ce ſujet quelques-vnes des experiences dont les Philoſophes ont accoûtumé de ſe ſervir, pour montrer qu'il n'y a point de vuide
18 en la Nature, vous connoiſtrez aiſément que tous ces eſpaces, que le peuple eſtime vuides, & où nous ne ſentons que de l'air, ſont du moins auſſi remplis, & remplis de la meſme matiere, que ceux où nous ſentons les autres corps.

Car dites-moy, je vous prie, quelle apparence y auroit-il que la Nature fiſt monter les corps les plus peſans, & rompre les plus durs, ainſi qu'on experimente qu'elle fait en certaines machines, plûtoſt que de ſouffrir qu'aucunes de leurs parties ceſſent de s'entretoucher, ou de toucher à quelques autres corps; & qu'elle permiſt cependant que les parties de l'Air, qui ſont ſi faciles à plier & à s'agencer de toutes manieres,[a] demeuraſſent les vnes auprés des autres ſans s'entretoucher de tous coſtez, ou bien ſans qu'il y eût quel-qu'autre corps parmy elles auquel elles

[c] par exemple *omitido*. [d] *omitido*. [e] une. [f] *omitido*.

18. [a] agencer comme l'on veut *en lugar de* s'agencer... manieres.

tán compuestos de una misma materia,[2] y que es imposible concebir que las partes de esta materia formen nunca un cuerpo más sólido que al estar cada una en contacto por todos lados con las que la rodean. De donde se sigue —según me parece— que, si puede existir el vacío en algún lugar, debe ser antes en los cuerpos duros que en los líquidos, pues es evidente que las partes de estos últimos pueden comprimirse y disponerse unas contra otras mucho más fácilmente —a causa de que se mueven— que no las de los duros —que carecen de movimiento—.

Si ponéis, por ejemplo, pólvora en cualquier recipiente, la sacudís y golpeáis para lograr que quepa más; pero, si vertéis algún líquido, ocupa el espacio en que lo ponéis sin poder contener más de sí mismo. E igualmente, si consideráis algunas de las experiencias de que se sirven usualmente los filósofos para mostrar que no existe el vacío en la naturaleza, cono- *18*
ceréis fácilmente que todos estos espacios que el pueblo estima vacíos, y en los que sólo sentimos aire, están al menos tan llenos —y llenos de la misma materia— como aquellos donde sentimos los otros cuerpos.

Y, en efecto, decidme, os ruego, ¿tendría algún sentido que la naturaleza haga subir los cuerpos más pesados y romperse los más duros —tal como se experimenta en determinadas máquinas—, pero que tolere que algunas de sus partes dejen de estar en contacto y de tocar otros cuerpos, permitiendo así que las partes del aire —tan prestas a plegarse y disponerse de diversas maneras— permanezcan unas junto a otras sin entrar mutuamente en contacto o

2. El mecanicismo no solamente significa la desaparición de los movimientos cualitativamente distintos de la física aristotélica, sino incluso de las diferencias entre los componentes materiales de los cuerpos: de ahí la afirmación de la absoluta homogeneidad de la materia, tesis que después permitirá reducir la doctrina clásica de los cuatro elementos a meras diferencias entre partículas (capítulo V) y equiparar la materia a la extensión espacial geométrica.

touchaffent? Pourroit-on bien croire que l'eau qui eft dans vn puys duft monter[b] en haut contre fon inclination naturelle, afin feulement que le tuyau d'vne pompe foit remply, & penfer que l'eau qui eft dans les nuës ne duft point defcendre,[c] pour achever de remplir les efpaces qui font icy bas,[d] s'il y avoit tant foit peu de vuide entre les parties des corps qu'ils contiennent?

Mais vous me pourriez[e] propofer icy vne difficulté, qui eft affez confiderable: c'eft à[f] fçavoir, que les parties qui compofent les corps liquides, ne peuvent pas, ce femble, fe remuer inceffamment, comme j'ay
19 dit qu'elles font, fi ce n'eft qu'il fe trouve[a] de l'efpace vuide parmy elles, au moins dans les lieux d'où elles fortent à mefure qu'elles/fe remuent. A quoy j'aurois de la peine à répondre, fi je n'avois reconnu, par diverfes experiences, que tous les mouvements qui fe font au Monde font en quelque façon circulaires: c'eft à dire que, quand vn corps quitte fa place, il entre toujours en celle d'vn autre, & celuy-cy en celle d'vn autre, & ainfi de fuitte jufques au dernier, qui occupe au mefme inftant le lieu délaiffé par le premier; en forte qu'il ne fe trouve pas davantage de vuide parmy eux, lors qu'ils fe remuent, que lors qu'ils font arreftez. Et remarquez icy, qu'il n'eft point pour cela neceffaire, que toutes les parties des corps qui fe remuent enfemble, foient exactement difpofées en rond comme vn vray cercle, ny mefme qu'elles foient de pareille groffeur & figure;[b] car ces inégalitez peuvent aifément eftre compenfées par d'autres inégalitez, qui fe trouvent en leur vîteffe.

Or nous ne remarquons pas communément ces mouvemens circulaires, quand les corps fe remuent en l'air, parce que nous fommes accoûtumez de ne

[b] vint *en lugar de* dust monter. [c] descendre icy bas. [d] y font *en lugar de* font icy bas. [e] pourrez. [f] c'est à *omitido*.

19. [a] elles treuvent *en lugar de* il se trouve. [b] & figure *omitido*.

sin que haya entre ellas cuerpo alguno al que toquen? ¿Podría creerse que el agua de un pozo deba ascender contra su inclinación natural sólo para que el tubo de una bomba se llene, pero que el agua de las nubes no deba descender para llenar los espacios de abajo si existiera un vacío —por poco que fuera— entre las partes de los cuerpos a los que esos espacios contienen?

Podríais proponerme aquí una dificultad bastante considerable, a saber: que las partes que componen los cuerpos líquidos no pueden moverse incesantemente —como he dicho que hacen— a menos que *19*
entre sí encuentren espacio vacío en los lugares que abandonan a medida que se mueven. A esto tendría dificultad en responder si no supiera, por diversas experiencias, que todos los movimientos que tienen lugar en el mundo son circulares en alguna medida, esto es, cuando un cuerpo deja su lugar, entra siempre en el de otro, y éste en el de otro, y así sucesivamente hasta que el último ocupa en el mismo instante el lugar dejado por el primero, de modo que entre ellos no existe más vacío cuando se mueven que cuando están en reposo.[3] Y observad que, para esto, no es necesario que las partes de los cuerpos en movimiento simultáneo estén dispuestas circularmente como en un verdadero círculo, ni siquiera que sean de tamaño y figura semejantes, ya que estas desigualdades pueden fácilmente compensarse por otras desigualdades en su velocidad.

Pues bien, cuando los cuerpos se mueven en el aire, no observamos normalmente estos movimientos circulares porque estamos habituados a conside-

3. La crítica a la existencia del vacío físico se compatibiliza con la posibilidad del movimiento mediante la tesis del carácter cíclico e instantáneo de los desplazamientos en el espacio: las partículas materiales lo llenan todo de modo que, al trasladarse de lugar, hay una redistribución simultánea de todas las partes de materia.

concevoir l'air que comme vn eſpace vuide. Mais voyez nager des poiſſons dans le baſſin d'vne fontaine: s'ils ne s'approchent point trop prés de la ſurface de l'eau, ils ne la feront point du tout[c] branler, encore qu'ils paſſent deſſous avec vne tres-grande vîteſſe. D'où il paroiſt manifeſtement que l'eau qu'ils
20 pouſſent devant eux, ne pouſſe pas indifferemment toute l'eau du baſſin;[a] mais ſeulement celle qui peut mieux ſervir à parfaire le cercle de leur mouvement, & rentrer en la place qu'ils abandonnent.[b] Et cette experience ſuffit pour montrer, combien ces mouvemens circulaires ſont aiſez & familiers à la Nature.

Mais j'en veux maintenant apporter vne autre, pour montrer qu'il ne ſe fait jamais aucun mouvement, qui ne ſoit circulaire.[c] Lors que le vin qui eſt dans vn tonneau, ne coule point par l'ouverture qui eſt au bas, à cauſe que le deſſus eſt tout fermé, c'eſt parler improprement que de dire, ainſi que l'on fait d'ordinaire, que cela ſe fait, crainte du vuide. On ſçait bien que ce vin n'a point d'eſprit pour craindre quelque choſe; & quand il en auroit, je ne ſçay pour quelle occaſion il pourroit apprehender ce vuide, qui n'eſt en effet qu'vne chimere. Mais il faut dire plûtoſt, qu'il ne peut ſortir de ce tonneau, à cauſe que dehors tout eſt auſſi plein qu'il peut eſtre, & que la partie de l'air dont il occuperoit la place s'il deſcendoit, n'en peut trouver d'autre où ſe mettre en tout le reſte de l'Vnivers, ſi on ne fait vne ouverture au deſſus du tonneau, par laquelle cét air puiſſe remonter circulairement en ſa place.

[c] nullement *en lugar de* point du tout.

20. [a] l'autre *en lugar de* l'eau du bassin. [b] Laissent. [c] mouvement... circulaire *omitido*.

rar el aire como un espacio vacío. Pero mirad nadar los peces en el estanque de una fuente: si no se acercan demasiado a la superficie del agua, no la bambolearán lo más mínimo aunque pasen por debajo a una gran velocidad; lo cual manifiesta, en consecuencia, que el agua que empujan delante suyo no 20
empuja indistintamente toda el agua del estanque, sino solamente aquella parte que mejor completa el círculo de su movimiento y ocupa el lugar que los peces abandonan. Y esta experiencia basta para mostrar cómo estos movimientos circulares son simples y usuales en la naturaleza.

Pero quiero aportar otra experiencia para mostrar que no se produce ningún movimiento que no sea circular. Cuando el vino de un tonel[4] no sale por la obertura inferior porque la tapa está totalmente cerrada, es hablar impropiamente decir —como se hace comúnmente— que ello ocurre por temor al vacío. Es notorio que el vino no tiene ningún espíritu para temer algo e, incluso si lo tuviera, no sé de qué modo podría aprehender el vacío, que es sólo una quimera.[5] Más bien hay que decir que el vino no puede salir del tonel porque fuera está todo absolutamente lleno, y porque la parte de aire cuyo lugar ocuparía el vino —si descendiera— no puede encontrar en todo el resto del universo otro lugar donde ponerse, a menos que se haga una obertura sobre el tonel por la que el aire pueda alcanzar circularmente su lugar.

---

4. Este mismo ejemplo es utilizado en la *Dióptrica* para explicar la transmisión instantánea de la luz (AT, VI, pp. 86-88).

5. Aunque Descartes coincide con los escolásticos en afirmar la imposibilidad del vacío en la naturaleza, en estas líneas queda perfectamente clara la enorme diferencia de planteamientos: para el autor francés no se trata de que haya en la realidad una *aversión* al vacío —el *horror vacui* de la física aristotélica— a manera de tendencia antropomórfica, sino de una consecuencia necesaria del *plenum* de materia en el espacio.

Au refte, je ne veux pas affurer pour cela qu'il n'y a point du tout de vuide en la Nature: j'aurois[d] peur que mon Difcours ne devinft trop long, fi j'entreprenois d'expliquer ce qui en eft; & les experiences dont
21 j'ay parlé, ne font point fuffifantes pour le prouver, quoy qu'elles le foient affez,[a] pour perfuader que les efpaces où nous ne fentons rien, font remplis de la mefme matiere, & contiennent autant pour le moins de cette[b] matiere, que ceux qui font occupez par les corps que nous fentons. En forte que, lors qu'vn vafe, par exemple, eft plein d'or ou de plomb, il ne contient pas pour cela plus de matiere, que lors que nous penfons qu'il foit vuide: ce qui peut fembler bien eftrange à plufieurs, dont la raifon ne s'eftend pas plus loin que les doigts, & qui penfent qu'il n'y ait rien au Monde, que ce qu'ils touchent. Mais quand vous aurez vn peu confideré ce qui fait que nous fentons vn corps, ou que nous ne le fentons pas, je m'affure que vouz ne trouverez en cela[c] rien d'incroyable. Car vous connoiftrez évidemment que, tant s'en faut que toutes les chofes qui font autour de nous puiffent eftre fenties, qu'au contraire ce font celles qui y font le plus ordinairement, qui le peuvent eftre le moins, & que celles qui y font toujours, ne le peuvent eftre jamais.

La chaleur de noftre coeur eft bien grande, mais nous ne la fentons pas, à caufe qu'elle eft ordinaire. La pefanteur de noftre corps n'eft pas petite, mais elle ne nous incommode point.[d] Nous ne fentons pas mefme celle de nos habits, parce que nous fommes accoûtumez à les porter. Et la raifon de cecy eft affez claire: car il eft certain que nous ne fçaurions fentir aucun corps, s'il n'eft caufe de quelque changement dans les organes de nos fens, c'eft à dire s'il ne remuë

[d] car j'aurois.

21. [a] *omitido.* [b] cette mesme. [c] M'y treuverez *en lugar de* ne trouverez en cela. [d] nullement.

Por otro lado, con esto no quiero asegurar que no exista en absoluto el vacío en la naturaleza: sólo temo que mi discurso sería demasiado largo si intentara explicar este punto y, si bien las experiencias de que he hablado no son tampoco suficientes para pro- *21*
barlo, sí lo son para persuadirnos de que los espacios donde nada sentimos están llenos de la misma materia y contienen —como mínimo— tanta materia como los que están ocupados por cuerpos que sentimos. De modo que, cuando un recipiente, por ejemplo, está lleno de oro o de plomo, no contiene por ello más materia que cuando pensamos que está vacío: cosa que puede parecer sumamente extraña a muchos cuya razón no se extiende más allá de sus dedos y que piensan que sólo hay en el mundo lo que tocan.[6] Pero, cuando hayáis considerado la causa de que sintamos un cuerpo o no lo sintamos, estoy seguro que no encontraréis nada de increíble en lo anterior, pues conoceréis con evidencia que tanto da que todas las cosas de nuestro alrededor puedan sentirse como que, por contra, las que lo están más comúnmente se sientan menos, y las que lo están siempre no puedan sentirse nunca.

El calor de nuestro corazón es elevado, pero no lo sentimos porque es habitual. El peso de nuestro cuerpo no es pequeño, pero no nos incomoda en absoluto: ni siquiera sentimos el de nuestros vestidos porque estamos acostumbrados a llevarlos. Y la razón de todo ello es bastante clara: no sentiríamos ningún cuerpo si no fuera a causa de algún cambio en los órganos de nuestros sentidos, es decir, si no

6. No puede por menos que asociarse esta caricatura del materialismo craso que sólo acepta la existencia de lo sensiblemente percibido con la que hace Platón en parecidos términos: «Los unos hacen bajar a la Tierra todo desde el cielo y lo invisible, asiendo literalmente con sus manos rocas y encinas. Y cogidos de éstas afirman que es únicamente lo que ofrece resistencia y tacto, y definen como idénticos cuerpo y ser» (*El sofista*, 246 b).

22 en quelque façon les petites parties de la matiere dont ces organes font compofez. Ce que peuvent bien faire les objets qui ne fe prefentent pas toujours, pourveu feulement qu'ils ayent affez de force: car s'ils y corrompent quelque chofe, pendant qu'ils agiffent, cela fe peut reparer aprés par la Nature, lors qu'ils n'agiffent plus. Mais pour ceux qui nous touchent continuellement, s'ils ont jamais eu la puiffance de produire quelque changement en nos fens, & de remuer quelques parties de leur matiere, ils ont dû, à force de les remuer, les feparer entierement des autres dés[a] le commencement de noftre vie; & ainfi ils n'y peuvent avoir laiffé que celles qui refiftent tout à fait à leur action, & par le moyen defquelles ils ne peuvent en aucune façon eftre fentis. D'où vous voyez que ce n'eft pas merveille, qu'il y ait plufieurs efpaces autour de nous, où nous ne fentons aucun corps, encore qu'ils n'en contiennent pas moins, que ceux où nous en fentons le plus.

Mais il ne faut pas penfer pour cela, que cét air groffier que nous attirons dans nos poumons en refpirant, qui fe convertit en vent quand el eft agité, qui nous femble dur quand il eft enfermé dans vn balon, & qui n'eft compofé que d'exhalaifons & de fumées, foit auffi folide que l'eau ny que la Terre. Il faut fuivre en cecy l'opinion commune[b] des Philofophes, lefquels affurent tous qu'il eft plus rare. Et cecy fe con-

22. [a] depuis. [b] *omitido.*

---

7. Se da aquí la razón del prejuicio infantil (y del materialismo craso) que considera vacío lo que no percibe: sólo hay sensación si se da una modificación del órgano sensorial por el medio; en consecuencia, cuando el organismo está en contacto permanente con ciertas partes del entorno (así, el aire), no se produce modificación alguna y, por tanto, no se siente la presencia del objeto.

moviera de algún modo las partículas de materia de 22
que están compuestos tales órganos. Efecto este que pueden provocar perfectamente objetos que no se presentan siempre con tal que tengan la suficiente fuerza: lo que corrompen mientras actúan puede ser reparado después por la naturaleza cuando no actúan. En cambio, los cuerpos que nos tocan continuamente, si alguna vez han tenido la potencia de producir algún cambio en nuestros sentidos y de mover algunas partes de su materia, a fuerza de moverlas han debido de separarlas enteramente de las otras desde el comienzo de nuestra vida, de modo que sólo han permanecido aquellas partes que resisten por completo a su acción y a través de las cuales tales cuerpos no pueden sentirse en modo alguno.[7] Veis así que no es ninguna maravilla que existan muchos espacios a nuestro alrededor en los que no sentimos ningún cuerpo, aun cuando no contengan menos que aquellos donde los sentimos.

Ahora bien, no por esto hay que pensar que este aire basto[8] que introducimos en nuestros pulmones al respirar, que se convierte en viento cuando está agitado, que nos parece duro cuando está encerrado en un balón y que está compuesto de exhalaciones y de humos, sea tan sólido como el agua o la tierra. Hay que seguir en esto la opinión común de los filó-

---

En esta explicación Descartes presupone la psicofisiología mecanicista que desarrolla en la segunda parte de *El mundo:* «pensad que los hilitos, que ya os he dicho que proceden de lo más interno de su cerebro [de la máquina corporal] y forman la médula de sus nervios, están dispuestos de tal modo en todas las partes que sirven de órgano a algún sentido, que pueden ser movidos muy fácilmente por los objetos de tales sentidos y, una vez movidos por poco que sea, tiran en el mismo instante de las partes del cerebro de que proceden...» (*Traité de l'homme*; AT, XI, 141).

8. Basto (*grossier*) en cuanto que está compuesto por diversos tipos de partículas como se explica a continuación y no solamente por las que en el siguiente capítulo se atribuirán específicamente al elemento *puro* del aire.

noift facilement par experience: car les parties d'vne goutte d'eau, eftant[c] feparées l'vne de l'autre par l'agitation de la chaleur, peuvent compofer beaucoup plus de cét air, que l'efpace où eftoit l'eau n'en
23 fçauroit contenir. D'où il fuit infailliblement, qu'il y a grande quantité de petits intervales entre les parties dont il eft compofé; car il n'y a pas moyen de concevoir autrement vn corps rare. Mais parce que ces intervales ne peuvent eftre vuides, ainfi que j'ay dit cy-deffus, je conclus de tout cecy,[a] qu'il y a neceffairement quelques autres corps, vn ou plufieurs, mélez parmy cét air, lefquels rempliffent, auffi juftement qu'il eft poffible, les petits intervales qu'il laiffe entre fes parties. Il ne refte plus maintenant qu'à conſiderer, quels peuvent eftre ces autres corps; & aprés cela, j'efpere qu'il ne fera pas mal-aifé de comprendre, quelle peut eftre[b] la nature de la Lumiere.

[Chapitre V. Du nombre des Elemens, & de leurs qualitez]

Les Philofophes affurent qu'il y a, au deffus des nuées, vn certain Air beaucoup plus fubtil que le noftre, & qui n'eft pas compofé des vapeurs de la Terre comme luy, mais qui fait vn Element à part. Ils difent auffi qu'au deffus de cét air il y a encore vn autre corps, beaucoup plus fubtil, qu'ils appellent l'Element du Feu. Ils ajoûtent de plus, que ces deux Elemens font mélez avec l'Eau & la Terre en la compofition de tous les corps inferieurs. Si bien que je

[c] *omitido.*

23. [a] je... cecy *omitido.* [b] est *en lugar de* peut estre.

1. Descripción resumida de la cosmología elaborada por la tradición física antigua y medieval: por encima del mundo sublu-

sofos, quienes aseguran que es más raro. Lo cual se concibe fácilmente por la experiencia, pues las partes de una gota de agua, al separarse unas de otras por la agitación del calor, pueden producir mucho más aire que podía contener el espacio donde estaba 23
el agua. De donde se sigue indudablemente que hay una gran cantidad de diminutos intervalos entre las partes de que está compuesto, pues no hay otro modo de concebir un cuerpo raro. Mas, como estos intervalos no pueden estar vacíos, como he dicho más arriba, concluyo que hay necesariamente otros cuerpos —uno o muchos— mezclados con el aire, los cuales llenan tan completamente como es posible los diminutos intervalos que hay entre sus partes. Ya sólo queda por considerar cuáles puedan ser estos otros cuerpos, después de lo cual espero que ya no se estará mal dispuesto para comprender cuál pueda ser la naturaleza de la luz.

[Capítulo V: Del número de elementos y sus cualidades]

Los filósofos aseguran que sobre las nubes hay un cierto aire mucho más sutil que el nuestro y que no está formado, como éste, por los vapores de la tierra, sino que es un elemento aparte. Dicen también que por encima de este aire hay todavía otro cuerpo mucho más sutil, al que denominan elemento del fuego. Añaden aún que estos dos elementos están mezclados con el agua y la tierra en la composición de los cuerpos inferiores.[1] En tal sentido, no haré más que

---

nar formado por los cuatro elementos tal como son percibidos por nuestros sentidos (fuego, aire, agua y tierra), se encontraría el éter que forma las esferas cristalinas de las órbitas planetarias y el éter lumínico —identificado a veces con un fuego extremadamente puro y sutil— que compondría la materia de los cuerpos celestes errantes y fijos.

ne feray que fuivre leur opinion, fi je dis que cét Air plus fubtil & cét Element du Feu rempliffent les intervales qui font entre les parties de l'air groffier que nous refpirons; en forte que ces corps, entre-lacez
24 l'vn dans l'autre, compofent vne maffe qui eft auffi folide qu'aucun corps le fçauroit eftre.[a]

Mais afin que je puiffe mieux vous faire entendre ma penfée[b] fur ce fujet, & que vous ne penfiez pas que je veüille vous obliger à croire tout ce que les Philofophes nous difent[c] des Elemens, il faut que je vous les décrive à ma mode.

Je conçoy le premier, qu'on peut nommer l'Element du Feu, comme vne liqueur, la plus fubtile & la plus penetrante qui foit au Monde. Et en fuite de ce qui a efté dit cy-deffus, touchant la nature des corps liquides, je m'imagine que fes parties font beaucoup plus petites, & fe remuent beaucoup plus vifte, qu'aucune de celles des autres corps. Ou plûtoft, afin de n'eftre pas contraint d'admettre[d] aucun vuide en la Nature, je ne luy attribuë point de parties qui ayent aucune groffeur ny figure déterminée; mais je me perfuade que l'impetuofité de fon mouvement eft fuffifante pour faire qu'il foit divifé, en toutes façons & en tous fens, par la rencontre des autres corps, & que fes parties changent de figure à tous momens, pour s'accommoder à celle des lieux où elles entrent; en forte qu'il n'y a jamais de paffage fi étroit ny d'angle fi petit, entre les parties des autres corps, où celles de cét Element ne penetrent fans au-

24. [a] Le... estre *omitido*. [b] conception. [c] racontent *en lugar de* nous disent. [d] de recevoir.

---

2. En lo que sigue Descartes mantiene *formalmente* la existencia de diversos elementos materiales en la naturaleza: ahora bien, desde el momento que los explica en función de distintos tipos de partículas (en cuanto a su tamaño, figura y movimiento) y no a partir de cualidades realmente existentes, se sitúa ya fuera de la tematización aristotélica, pues no se trata ahora de elementos es-

seguir su opinión si digo que este aire más sutil y este elemento del fuego llenan los espacios que hay entre las partes del aire basto que respiramos, de modo que estos cuerpos —entrelazados unos con otros— componen una masa que es tan sólida como *24*
pueda serlo cualquier cuerpo.

Pero, para que entendáis mejor mi pensamiento al respecto y no penséis que quiero obligaros a creer todo lo que los filósofos nos dicen de los elementos, es preciso que os los describa a mi modo.[2]

Concibo el primer elemento —al que puede llamarse fuego— como el líquido más sutil y penetrante que hay en el mundo. Y, siguiendo lo que se ha dicho más arriba acerca de la naturaleza de los líquidos, imagino que sus partes son mucho menores y se mueven mucho más deprisa que las de los otros cuerpos. O, mejor —para no estar obligado a admitir el vacío en la naturaleza—, no le atribuyo partes con figura o tamaño determinados, sino que me persuado de que basta la impetuosidad de su movimiento para que, por colisión con otros cuerpos, se divida en todas las formas y sentidos y para que sus partes cambien de figura continuamente adaptándose a los lugares donde entran, de modo que en las partes de los otros cuerpos no exista paso tan estrecho ni ángulo tan pequeño por donde las partes de este elemento no puedan penetrar sin dificultad, llenándolos por completo.

---

pecíficamente diferenciados sino tan sólo de varias formas de agregación material. Se refuerza así el propósito cartesiano de estos capítulos introductorios: partiendo de una construcción mecanicista, además de explicar fenómenos concretos como el calor y la luz (cap. II), la dureza y liquidez (cap. III) o el problema del vacío (cap. IV), podemos dar razón igualmente de los elementos materiales de la realidad. De este modo, persuadido el lector de la capacidad explicativa del modelo mecánico, al concluir este capítulo ya se podrá abordar globalmente el diseño del nuevo mundo.

cune difficulté, & qu'elles ne rempliffent exactement.

Pour le fecond, qu'on peut prendre pour l'Ele-
25 ment de l'Air, je le conçois bien auffi comme vne liqueur tres-fubtile, en le comparant avec le troifiéme; mais pour le comparer avec le premier, il eft befoin d'attribuer quelque groffeur & quelque figure à chacune de fes parties, &[a] de les imaginer à peu prés toutes rondes, & jointes emfemble, ainfi que des grains de fable & de pouffiere. En forte qu'elles ne fe peuvent fi bien agencer, ny tellement preffer l'vne contre l'autre, qu'il ne demeure toujours autour d'elles plufieurs petits intervales, dans lefquels il eft bien plus aifé au premier Element de fe gliffer, que non pas à[b] elles de changer de figure tout exprés[c] pour les remplir. Et ainfi je me perfuade que ce fecond Element ne peut eftre fi pur en aucun endroit du Monde, qu'il n'y ait toujours avec luy quelque peu de la matiere du premier.

Aprés ces deux Elemens, je n'en reçois plus qu'vn troifiéme, à fçavoir celuy de la Terre, duquel je juge que les parties font d'autant plus groffes & fe remuent d'autant moins vifte, à comparaifon de celles du fecond, que font celles-cy à comparaifon de celles du premier. Et mefme je croy que c'eft affez de le concevoir comme vne ou plufieurs groffes maffes, dont les parties n'ont que fort peu ou point du tout de mouvement, qui leur faffe changer de fituation à l'égard l'vne de l'autre.

Que fi vous trouvez eftrange que, pour expliquer ces Elemens, je ne me ferve point des Qualitez qu'on nomme Chaleur, Froideur, Humidité, & Séchereffe, ainfi que font les Philofophes: je vous diray que ces
26 Qualitez me femblent avoir elles-mefmes befoin d'explication; & que, fi je ne me trompe, non feulement[a] ces quatre Qualitez, mais auffi[b] toutes les au-

25. [a] ou. [b] qu'à *en lugar de* que non pas à. [c] expressément *en lugar de* tout exprés.

26. [a] tant *en lugar de* non seulement. [b] que *en lugar de* mais aussi.

Concibo también el segundo —al que puede tomarse por el elemento del aire— como un líquido *25*
muy sutil en comparación con el tercero, pero, comparándolo con el primero, es preciso atribuir a cada una de sus partes algún tamaño y figura, e imaginarlas casi redondas y como granos de arena y polen cuando están juntas. De este modo, no se pueden disponer ni comprimir entre sí sin que queden siempre a su alrededor numerosos intervalos diminutos, en los que le es más fácil deslizarse al primer elemento que no a estas partes cambiar especialmente de figura para llenarlos. Y así me persuado de que este segundo elemento no puede hallarse puro en ningún lugar del mundo, esto es, sin contener siempre algo de la materia del primero.

Además de estos dos elementos sólo admito un tercero, a saber, el de la tierra, del que juzgo que sus partes son tanto mayores y se mueven tanto más despacio, en comparación a las del segundo, como éstas en comparación a las del primero. Asimismo, creo que es conveniente concebirlo como una o varias masas grandes cuyas partes tienen poco o incluso carecen de movimiento que les haga cambiar de situación en relación unas con otras.

Si encontráis extraño que, para explicar estos elementos, no me sirva en absoluto —tal como hacen los filósofos— de las cualidades que se llaman calor, frío, humedad y sequedad, os diré que estas mismas *26*
cualidades me parecen tener necesidad de explicación y que —si no me equivoco— no sólo estas cuatro cualidades, sino también todas las otras e incluso to-

tres, & mefme toutes les Formes des corps inanimez, peuvent eftre expliquées, fans qu'il foit befoin de fuppofer pour cét effet aucune autre chofe en leur matiere, que le mouvement, la groffeur, la figure, & l'arrangement de fes parties. En fuite dequoy je vous pourray facilement faire entendre, pourquoy je ne reçoy point d'autres Elemens que les trois que j'ay décris; car la difference qui doit eftre entre-eux & les autres corps, que les Philofophes appellent mixtes, ou mélez & compofez, confifte en ce que les Formes de ces corps mélez contiennent toujours en foy quelques Qualitez qui fe contrarient & qui fe nuifent, ou du moins qui ne tendent point à la confervation l'vne de l'autre; au lieu que les formes des Elemens doivent eftre fimples, & n'avoir aucunes qualitez qui ne s'accordent enfemble fi parfaitement, que chacune tende à la confervation de toutes les autres.

Or je ne fçaurois trouver aucunes formes au monde qui foient telles, excepté les trois que j'ay décrites. Car celle que j'ay attribuée au premier Element, confifte, en ce que fes parties fe remuent fi extremement vifte, & font fi petites, qu'il n'y a point d'autres corps capables de les arrefter; & qu'outre cela, elles ne requierent[c] aucune groffeur, ny figure, ny fituation déterminées. Celles du fecond confifte,[d] en ce que fes
27 parties ont vn mouvement & vne groffeur fi mediocre, que, s'il fe trouve plufieurs caufes au Monde qui puiffent augmenter leur mouvement & diminuer leur

[c] demandent. [d] *omitido.*

3. Explícitamente se distancia aquí Descartes de la tradición: sus *elementos*, además de no poseer las cualidades que clásicamente se les atribuyen, permiten comprender lo cualitativo-aparente como mero efecto de la disposición geométrica de las

das las formas imaginables de los cuerpos, pueden ser explicadas sin que sea preciso a tal efecto suponer en su materia ninguna otra cosa más que el movimiento, el tamaño, la figura y la disposición de sus partes.[3] Así os haré entender fácilmente por qué no admito otros elementos más que los tres descritos: la diferencia que debe haber entre éstos y los otros cuerpos, que los filósofos denominan mixtos (o mezclados y compuestos), consiste en que las formas[4] de los cuerpos mezclados contienen siempre en sí algunas cualidades que se oponen y se anulan —o cuanto menos que no tienden a la conservación mutua—, mientras que las formas de los elementos deben ser simples y no tener cualidades que no concuerden entre sí tan perfectamente que cada una tienda a la conservación de las demás.

Pues bien, en el mundo no podría hallar más formas de tales características que las tres descritas. La que he atribuido al primer elemento consiste en que sus partes se agitan tan sumamente rápido y son tan pequeñas que no hay cuerpo capaz de detenerlas; y además no requieren ningún tamaño, ni figura, ni situación determinados. La del segundo consiste en que sus partes tienen un movimiento y un tamaño 27
tan mediano que, si bien hay numerosas causas en el mundo capaces de aumentar su movimiento y de disminuir su tamaño, hay exactamente otras tantas que pueden provocar lo contrario, de modo que per-

---

partículas materiales. Se expresa así perfectamente la diferencia fundamental entre cualidades primarias (extensión, figura y movimiento) y secundarias, a la par que se plantea implícitamente la tarea de la nueva ciencia físico-matemática: dar razón de las cualidades secundarias a partir de las primarias.

4. *Forma* es obviamente un término extraído de la conceptualización aristotélica pero que Descartes utiliza innovadoramente: aquí la forma no vertebra una materia separable —aunque sólo fuera conceptualmente— de ella ni tampoco se define por sus cualidades esenciales, sino que es la misma estructura o disposición geométrica que determina la materia como tal.

groffeur, il s'en trouve juftement autant d'autres qui peuvent faire tout le contraire: en forte qu'elles demeurent toujours comme en balance en cette mefme mediocrité. Et celle[a] du troifiéme confifte, en ce que fes parties font fi groffes, ou tellement jointes enfemble, qu'elles ont la force de refifter toujours aux mouvemens des autres corps.

Examinez, tant qu'il vous plaira, toutes les formes que les divers mouvemens, les diverfes figures & groffeurs, & le different[b] arrangement des parties de la matiere peuvent donner aux corps mélez; & je m'affure que vous n'en trouverez aucune, qui n'ait en foy des qualitez qui tendent à faire qu'elle fe change, & en fe changeant, qu'elle fe reduife à quelqu'vne de celles des Elemens.

Comme,[c] par exemple, la flâme, dont la forme demande d'avoir des parties qui fe remuent tres-vifte, & qui avec cela ayent quelque groffeur, ainfi qu'il a efté dit cy-deffus,[d] ne peut pas eftre long-temps fans fe corrompre: car, ou la groffeur de fes parties, leur donnant la force d'agir contre les autres corps, fera caufe de la diminution de leur mouvement; ou la violence de leur agitation, les faifant rompre en fe heurtant contre les corps[e] qu'elles rencontrent, fera
28 caufe de la perte de leur groffeur; & ainfi elles pourront peu à peu fe reduire à la forme du troifiéme Element, ou à celle du fecond, & mefme auffi quelques-vnes à celle du premier. Et par là[a] vous pouvez connoiftre la difference qui eft entre cette flâme, ou le feu commun qui eft parmy nous, & l'Element du Feu que j'ay décrit. Et vous devez fçavoir auffi[b] que les Elemens de l'Air & de la Terre, c'eft à dire le fecond & troifiéme Element,[c] ne font point femblables non plus à cét air groffier que nous refpirons, ny à

27. [a] La forme *en lugar de* Et celle. [b] *omitido*. [c] *omitido*. [d] *omitido*. [e] matieres.

28. [a] En quoy *en lugar de* Et par là. [b] *omitido*. [c] c'eſt... Element *omitido*.

manecen siempre equilibradas en esta medianía. Y la del tercero consiste en que sus partes son tan gruesas, o de tal modo dispuestas conjuntamente, que tienen la fuerza de resistir a los movimientos de los otros cuerpos.

Examinad tanto como os apetezca todas las formas que los diversos movimientos, las distintas figuras y tamaños y la distinta disposición de las partes de la materia puedan dar a los cuerpos compuestos; os aseguro que no encontraréis ninguna que no tenga en sí cualidades tendentes a alterarla y —en cuanto que cambia— a reducirla a alguna de aquellas formas de los elementos.

Así, por ejemplo, la llama, cuya forma exige tener partes que se mueven muy deprisa y de cierto tamaño —tal como se ha dicho más arriba—, no puede permanecer largo tiempo sin corromperse, ya que: o bien el tamaño de sus partes, al darles la fuerza de actuar contra los otros cuerpos, causará la disminución de su movimiento, o bien la violencia de su agitación, al romperlas chocando contra los cuerpos que encuentran, causará la pérdida de su tamaño, de *28*
modo que se reducirán lentamente a la forma del tercer elemento, o a la del segundo, e incluso algunas partes a la del primero. Podéis conocer así la diferencia que hay entre esta llama, o el fuego común que nos rodea, y el elemento del fuego que he descrito. Y debéis saber igualmente que los elementos del aire y de la tierra, es decir, el segundo y tercer elemento, no son tampoco parecidos en nada al aire basto que respiramos ni a esta tierra sobre la que andamos,

cette terre fur laquelle nous marchons;[d] mais que, generalement, tous les corps qui paroiffent autour de nous, font mélez ou compofez, & fujets à corruption.

Et toutesfois il ne faut pas pour cela penfer que les Elemens n'ayent aucuns lieux dans le monde, qui leur foient particulierement deftinez, & où ils puiffent perpetuellement fe conferver en leur pureté naturelle. Mais au contraire, puifque chaque partie de la matiere tend toujours à fe reduire à quelques-vnes de leurs formes, & qu'y eftant vne fois reduite elle ne tend jamais à la quitter: quand bien mefme[e] Dieu n'auroit[f] creé au commencement que des corps mélez, neanmoins, depuis le temps que le monde eft, tous ces corps auroient eu le loifir de quitter leurs formes, & de prendre celle des Elemens. De forte que maintenant il y a grande apparence, que tous les corps qui font affez grands pour eftre contez entre
29 les plus notables parties de l'Vnivers, n'ont chacun la forme que l'vn des Elemens toute fimple; & qu'il ne peut y avoir de corps mélez ailleurs, que fur les fuperficies de ces grands corps. Mais là il faut de neceffité, qu'il y en ait; car, les Elemens eftant de nature fort contraire, il ne fe peut faire que deux d'entr'eux s'entretouchent, fans qu'ils agiffent contre les fuperficies l'vn de l'autre, & donnent ainfi à la matiere qui y eft, les diverfes formes de ces corps mélez.

À propos dequoy, fi nous confiderons generalement tous les corps dont l'Vnivers eft compofé, nous n'en trouverons que de trois fortes, qui puiffent eftre appellez grands, & contez entre fes principales par-

[d] que nous voyons contre nos pieds *en lugar de* sur... marchons. [e] encore mesmes que *en lugar de* quand bien mesmes. [f] eut.

5. Incluso la tesis aristotélica del pretendido lugar natural de los cuerpos podría explicarse como resultado del movimiento y concentración de las partículas elementales. No obstante, obsérve-

sino que, en general, los cuerpos que aparecen en nuestro entorno están mezclados o compuestos y sujetos a corrupción.

Y, sin embargo, tampoco es preciso pensar que los elementos carezcan de lugar en el mundo que les esté particularmente destinado y donde puedan conservarse perpetuamente en su pureza natural.[5] Más bien al contrario: como cada parte de la materia tiende siempre a reducirse a alguna de sus formas y, una vez reducida, nunca tiende a modificarla, aunque al principio Dios hubiera creado sólo cuerpos mezclados, desde que el mundo existe todos estos cuerpos habrían tenido el suficiente tiempo como para abandonar sus formas y tomar las de los elementos. Así, es muy posible que los cuerpos suficien- 29
temente grandes como para contarse entre las partes más notables del universo tengan, cada uno, la forma de los elementos simples, y que no pueda haber cuerpos mezclados más que en las superficies de los grandes. Y, en efecto, es necesario que en la superficie existan cuerpos mezclados, pues nada puede impedir que los elementos, al ser de naturaleza contraria, entren en contacto agitándose mutuamente sus superficies, dando así a la materia las diversas formas de los cuerpos mezclados.

De ahí que, si consideramos en general todos los cuerpos que forman el universo, sólo encontramos

---

se en lo que sigue que Descartes, a pesar de esta aparente concesión a la tradición, no reproduce en absoluto su cosmología: planetas y cometas en que predomina la Tierra o Sol y estrellas fijas en que predomina el fuego se hallan dispersos por igual entre los cielos compuestos de aire, distribución *esta totalmente imposible en la física anterior donde lo pesado ha de caer hacia abajo —el centro del universo en que se halla justamente la Tierra— y lo más sutil ha de ir hacia arriba —esferas cristalinas de los astros errantes y bóveda celeste de los fijos—. Este lugar natural* del que habla Descartes, por tanto, tampoco es el asignado por unas cualidades reales (pesadez, ligereza, densidad, luminosidad, etc.) sino la disposición espacial que deriva necesariamente de los movimientos mecánicos de las partículas.

ties: c'eſt à[a] ſçavoir, le Soleil & les Etoiles fixes pour la premiere, les Cieux pour la ſeconde, & la Terre avecque les Planetes & les Cometes pour la troiſiéme. C'eſt pourquoy nous avons grande raiſon de penſer que le Soleil & les Etoilles fixes n'ont point d'autre forme que celle du premier Element toute pure; les Cieux, celle du ſecond; & la Terre, avec les Planetes & les Cometes, celle du troiſiéme.[b]

Je joints les Planetes & les Cometes avec la Terre: car, voyant qu'elles refiſtent comme elle à la Lumiere, & qu'elles font refléchir ſes rayons, je n'y trouve point de difference. Je joints auſſi le Soleil avec les Etoilles fixes, & leur attribuë vne nature toute contraire à celle de la Terre: car la ſeule action de leur
30 lumiere me fait aſſez connoiſtre[a] que leurs corps ſont d'vne matiere fort ſubtile & fort agitée.

Pour les Cieux, d'autant[b] qu'ils ne peuvent eſtre apperceus par nos ſens, je penſe avoir raiſon de leur attribuer vne nature moyenne, entre celle des corps lumineux dont nous ſentons l'action, & celle des corps durs & peſans dont nous ſentons la reſiſtance.

Enfin nous n'appercevons point de corps mélez en aucun autre lieu que ſur la ſuperficie de la Terre; & ſi nous conſiderons que tout l'eſpace qui les contient, ſçavoir tout celuy qui eſt depuis les nuées les plus hautes, juſques aux foſſes les plus profondes que l'avarice des hommes ait jamais creuſées pour en tirer les métaux, eſt extremément petit à comparaiſon de la Terre & des immenſes étenduës du Ciel: nous pourrons facilement nous imaginer, que ces corps mélez ne ſont tous enſemble que comme vne écorce qui s'eſt engendrée au deſſus de la Terre, par l'agitation & le mélange de la matiere du Ciel qui l'environne.

Et ainſi nous aurons occaſion de penſer, que ce n'eſt pas ſeulement dans l'Air que nous reſpirons,

---

29. [a] c'est à *omitido*. [b] dernier.

30. [a] declare assez *en lugar de* fait assez connoistre. [b] puis.

tres clases que puedan llamarse grandes y contarse entre sus partes principales, a saber: el Sol y las estrellas fijas para la primera forma, los cielos para la segunda, y la Tierra con los planetas y cometas para la tercera. Por ello tenemos razón al pensar que el Sol y las estrellas fijas no tienen más forma que la del primer elemento en toda su pureza; los cielos, la del segundo; y la Tierra con los planetas y cometas, la del tercero.

Sitúo los planetas y los cometas con la Tierra porque, viendo que resisten como ésta la luz y que reflejan sus rayos, no veo ninguna diferencia entre ellos. Sitúo también el Sol con las estrellas fijas y les atribuyo una naturaleza contraria a la de la Tierra porque la acción de su luz me permite conocer que *30* sus cuerpos son de una materia sutil y agitada.

Respecto a los cielos, dado que nuestros sentidos no los pueden percibir, creo tener razón al atribuirles una naturaleza media entre la de los cuerpos luminosos cuya acción sentimos y la de los cuerpos duros y pesados cuya resistencia sentimos.

Por último, no percibimos cuerpos mezclados en ningún otro lugar más que sobre la superficie de la Tierra: y, en efecto, si consideramos que el espacio que los contiene —a saber, todo lo que hay desde las nubes más altas hasta las fosas más profundas que la avaricia de los hombres haya excavado para extraer metales— es extremadamente pequeño en comparación con la Tierra y las inmensas extensiones del cielo, podremos imaginarnos fácilmente que estos cuerpos mezclados juntos no son más que una especie de corteza que se ha formado sobre la Tierra, debido a la agitación y mezcla de la materia del cielo que la rodea.

De este modo, cabe pensar que no sólo en el aire

mais auffi dans tous les autres corps compofez, juſques aux pierres les plus dures & aux métaux les plus pefans, qu'il y a des parties de l'Element de l'Air mélées avec celles de la Terre, & par confequent auffi des parties de l'Element du Feu, parce qu'il s'en trouve toujours dans les pores de celuy de l'Air.

Mais il faut remarquer, qu'encore qu'il y ait des parties de ces trois Elemens mélées l'vne avec
31 l'autre en tous ces corps, il n'y a toutefois, à proprement parler, que celles qui, à cauſe de leur groſſeur ou de la difficulté qu'elles ont à ſe mouvoir, peuvent eſtre rapportées au troiſiéme, qui compoſent tous ceux que nous voyons autour de nous: car les parties des deux autres Elemens ſont ſi ſubtiles, qu'elles ne peuvent eſtre apperceuës par nos ſens. Et l'on peut ſe repreſenter tous ces corps ainſi que des éponges, dans leſquelles, encore qu'il y ait quantité de pores, ou petits trous, qui ſont toujours pleins d'air ou d'eau, ou de quelqu'autre ſemblable liqueur, on ne juge pas toutefois que ces liqueurs entrent en la compoſition de l'éponge.

Il me reſte icy encore[a] beaucoup d'autres choſes à expliquer, & je ſerois meſme bien aiſe d'y adjouter quelques raiſons pour rendre mes opinions plus vrayſemblables. Mais afin que la longueur de ce diſcours vous ſoit moins ennuyeuſe, j'en veux envelopper vne partie dans l'invention[b] d'vne Fable, au travers de la quelle j'eſpere que la verité ne laiſſera pas de paroiſtre ſuffiſamment, & qu'elle ne ſera pas moins agreable à voir, que ſi je l'expoſois toute nuë.

31. [a] *omitido.* [b] *omitido.*

que respiramos, sino también en todos los otros cuerpos compuestos —incluso las piedras más duras y los metales más pesados— hay partes del elemento del aire mezcladas con las de la tierra y, en consecuencia, también partes del elemento del fuego, ya que éste se encuentra siempre en los poros del aire.

Hay que observar que, aun cuando haya partes de estos tres elementos mezcladas unas con otras en to- *31*
dos los cuerpos, propiamente sólo hay las que, a causa de su tamaño o la dificultad para moverse, pueden adaptarse al tercer elemento y forman así los cuerpos que vemos a nuestro alrededor: y, en efecto, las partes de aquellos dos elementos son tan sutiles que no pueden ser percibidas por nuestros sentidos. Podemos representarnos estos cuerpos compuestos como esponjas de las que, aunque haya gran cantidad de agujeritos que siempre están llenos de aire o de agua o de algún otro líquido parecido, no se juzga que estos líquidos entren en su composición.

Aún me quedan aquí muchas otras cosas por explicar, y sería de mi agrado añadir algunas razones para hacer más verosímiles mis opiniones. Pero, para que la extensión de este discurso os sea menos molesta, quiero envolver una parte del mismo en la invención de una fábula, a través de la cual espero que la verdad no dejará de aparecer suficientemente y no será menos agradable que si la expusiera al desnudo.[6]

---

6. En esta construcción de la *fábula del mundo* que va a enmarcar todo el resto del tratado, además de su función hipotética en cuanto que la física opera por diseño de modelos (cfr. § 3 y § 5 de la introducción), resuenan también otros dos temas cartesianos: por un lado, su frecuente apelación a que el lector complete por su cuenta lo que él se limita a insinuar y asentar en sus principios, apelación que aparecerá varias veces en la obra; por otro lado, un lejano reflejo del hermetismo de juventud con su crítica a la publicidad del saber («La ciencia es como una mujer: si permanece fiel a un hombre se cultiva, si se hace común se envilece», *Cogitationes Privatae*, AT, X, p. 214).

[Chapitre VI. Defcription d'vn nouveau Monde; & des qualitez de la matiere dont il eft compofé]

Permettez donc pour vn peu de temps à voftre penfée de fortir hors de ce Monde, pour en venir voir vn autre tout nouveau, que je feray naiftre en fa prefence dans les efpaces imaginaires. Les Philofophes nous difent que ces efpaces font infinis; & ils doivent
32 bien en eftre crûs, puifque[a] ce font eux-mefmes qui les ont faits. Mais afin que cette infinité ne nous empefche & ne nous embaraffe[b] point, ne tâchons pas d'aller jufques au bout; entrons-y feulement fi avant, que nous puiffions perdre de veuë toutes les creatures que Dieu fift il y a cinq ou fix mille ans; & aprés nous eftre arreftez là en quelque lieu déterminé, fuppofons que Dieu crée de nouveau tout autour de nous tant de matiere, que, de quelque coſté que noftre imagination fe puiffe eftendre, elle n'y apperçoive plus aucun lieu qui foit vuide.

Bien que la mer ne foit pas infinie, ceux qui font au milieu fur quelque vaiffeau, peuvent eftendre leur veuë, ce femble, à l'infiny; & toutesfois il y a encore de l'eau au delà de ce qu'ils voyent. Ainfi, encore que noftre imagination femble fe pouvoir eftendre à l'infiny, & que cette nouvelle matiere ne foit pas fuppofée eftre infinie: nous pouvons bien toutesfois fuppofer, qu'elle remplit des efpaces beaucoup plus grands que tous ceux que nous aurons imaginé. Et mefme, afin qu'il n'y ait rien en tout cecy, où vous puiffiez trouver à redire, ne permettons pas à noftre imagination de s'eftendre fi loin qu'elle pourroit; mais retenons-la tout à deffein dans vn efpace déter-

32. [a] car. [b] &... embarasse *omitido*.

1. En la cosmología aristotélico-escolástica, bajo la expresión de *espacios imaginarios* se designaba el más allá de la bóveda celeste: región representable como infinita en la abstracción imagi-

[Capítulo VI: Descripción de un nuevo mundo y de las cualidades de la materia que lo compone]

Por un momento, pues, permitid a vuestro pensamiento salir de este mundo para ir a otro nuevo que, dentro de los espacios imaginarios, haré nacer en su presencia. Los filósofos nos dicen que estos espacios son infinitos: de lo cual deben estar firmemente convencidos, puesto que ellos mismos los han 32
hecho.[1] Ahora bien, para que esta infinitud ni nos moleste ni nos estorbe, no tratemos de recorrerla exhaustivamente: penetremos sólo hasta donde podamos perder de vista todas las criaturas que Dios hizo hace cinco o seis mil años[2] y, deteniéndonos aquí en un lugar determinado, supongamos que Dios crea de nuevo a nuestro alrededor tanta materia que, sea cual sea el lado hacia el que se extienda nuestra imaginación, no perciba ningún lugar vacío.

Por más que el mar no sea infinito, quienes están en medio en alguna nave pueden extender su mirada, según parece, hasta el infinito y, sin embargo, hay todavía agua más allá de lo que ven. Del mismo modo, aunque nuestra imaginación podría extenderse hasta el infinito y no por ello se consideraría esta materia infinita, podemos, no obstante, suponer que llena espacios mucho mayores que todos cuantos hayamos imaginado. Pero para que nada haya en todo esto que sea motivo de réplica, no permitamos a nuestra imaginación extenderse tan lejos como podría, sino retengámosla para nuestro fin en un espa-

---

nativa geométrica justamente porque era inexistente en su realidad física. Descartes ironiza sobre todo ello —en el fondo, estos espacios son imaginarios porque los escolásticos así los han pensado, no porque necesariamente hayan de ser imaginarios— y aprovecha seguidamente tal noción para ubicar el nuevo mundo mecánico que va a construir.

2. Tal es el cómputo aproximado que se desprende de la Biblia en relación a la fecha de la creación.

miné, qui ne foit pas plus grand, par exemple, que la diftance qui eft depuis la Terre jufques aux principales étoiles du Firmament; & fuppofons que la matiere que Dieu aura creée, s'eftend bien loin au delà de tous coftez, jufques à vne diftance indéfinie. Car
33 il y a bien plus d'apparence, & nous avons bien mieux le pouvoir, de prefcrire des bornes à l'action de noftre penfée, que non pas aux oeuvres de Dieu.

Or puifque nous prenons la liberté de feindre cette matiere à noftre fantaifie, attribuons luy, s'il vous plaift, vne nature en laquelle il n'y ait rien du tout que chacun ne puiffe connoiftre auffi parfaitement qu'il eft poffible. Et pour cét effet, fuppofons expreffément qu'elle n'a point la forme de la Terre, ny du Feu, ny de l'Air, ny aucune autre plus particuliere, comme du bois, d'vne pierre, ou d'vn métal, non plus que les qualitez d'eftre chaude ou froide, féche ou humide, legere ou pefante, ou d'avoir quelque goût, ou odeur, ou fon, ou couleur, ou lumiere, ou autre femblable, en la nature de laquelle on puiffe dire qu'il y ait quelque chofe qui ne foit pas évidemment connu[a] de tout le monde.

Et ne penfons pas auffi d'autre coſté qu'elle foit cette Matiere premiere des Philofophes, qu'on a fi bien dépoüillée de toutes fes Formes & Qualitez, qu'il n'y eft rien demeuré de refte, qui puiffe eftre clairement entendu. Mais concevons-la comme vn vray corps, parfaitement folide, qui remplit également toutes les longueurs, largeurs, & profondeurs,

33. [a] connue.

---

3. Obviamente para Descartes el espacio físico es realmente infinito, como la materia que lo llena homogéneamente. Para evitar, sin embargo, la polémica sobre este asunto —al fin y al cabo marginal para su actual propósito de presentar una descripción rigurosamente mecánica del mundo— limita la extensión espacial del nuevo mundo a las dimensiones aproximadas de la observación inmediata.

cio determinado que no sea mayor, por ejemplo, que la distancia que hay de la Tierra a las principales estrellas del firmamento,[3] y supongamos que la materia creada por Dios se extiende a lo lejos por todos lados hasta una distancia indefinida (puesto que es más verosímil y tenemos más poder para prescribir límites a la acción de nuestro pensamiento que no a las obras de Dios). 33

Ya que nos tomamos la libertad de fingir esta materia según nuestra fantasía, atribuyámosle, si os place, una naturaleza en la que nada haya que cada uno no pueda conocer tan perfectamente como sea posible. A tal efecto, suponemos expresamente que no tiene la forma de la tierra, ni del fuego, ni del aire, ni ninguna otra más particular —como la de la madera, de una piedra o de un metal—, así como tampoco las cualidades de estar caliente o fría, seca o húmeda, ligera o pesada, de tener algún gusto, u olor, o sonido, o color, o luz, o alguna otra parecida en cuya naturaleza pueda decirse que hay algo que no es conocido evidentemente por todo el mundo.

Por otro lado, tampoco pensemos que sea la materia prima de los filósofos, a la que han desprendido tanto de formas y cualidades que no ha quedado nada que pueda ser claramente entendido.[4] Concebimos nuestra materia como un verdadero cuerpo,

---

4. En la comprensión aristotélica la *materia prima (proté hylé)* era el sujeto último (*hypokéimenon)* subyacente a todo cambio y forma particular. Ahora bien, y precisamente por esta razón, era algo totalmente inaprehensible e indeterminable, ya que por definición los fenómenos —incluso los cuatro elementos de la naturaleza sublunar— nos aparecen siempre con ciertas cualidades propias. De ahí la observación de Descartes: si la *materia prima* es absolutamente indeterminable, se trata de algo de lo que no podemos formarnos ninguna representación clara y distinta. Lo cual implica, desde la epistemología de las *Regulae*, su necesaria desaparición de la conceptualización científica. Frente a ello, en lo que sigue, Descartes va a definir su materia representándola como extensión geométrica.

de ce grand efpace au milieu duquel nous avons arrefté noftre penfée; en forte que chacune de fes parties occupe toujours vne partie de cet efpace, tellement proportionnée à fa grandeur, qu'elle n'en fçauroit remplir vne plus grande, ny fe refferrer en vne moindre, ny fouffrir que, pendant qu'elle y demeure, quelqu'autre y trouve place.

34 Adjoûtons à cela,[a] que cette matiere peut eftre divifée en toutes les parties & felon toutes les figures que nous pouvons imaginer; & que chacune de fes parties eft capable de recevoir en foy tous les mouvemens que nous pouvons auffi concevoir.[b] Et fuppofons de plus, que Dieu la divife veritablement en plufieurs telles parties, les vnes plus groffes, les autres plus petites; les vnes d'vne figure, les autres d'vne autre, telles qu'il nous plaira de les feindre. Non pas qu'il les fepare pour cela l'vne de l'autre,[c] en forte qu'il y ait quelque[d] vuide entre deux: mais penfons que toute la diftinction qu'il y met, conifte dans la diverfité des mouvemens qu'il leur donne, faifant que, dés[e] le premier inftant qu'elles font creées, les vnes commencent à fe mouvoir d'vn coſté, les autres d'vn autre; les vnes plus vifte, les autres plus lentement (ou mefme,[f] fi vous voulez, point du tout), & qu'elles continüent par aprés leur mouvement fuivant les loix ordinaires[g] de la Nature. Car Dieu a fi merveilleufement eftably ces Loix, qu'encore que nous fuppofions qu'il ne crée rien de plus que ce que j'ay dit, & mefme qu'il ne mette en cecy aucun ordre ny proportion,[h] mais qu'il en compofe vn Cahos, le plus confus & le plus embroüillé que les Poëtes puiffent décrire: elles font fuffifantes pour faire que

34. [a] à cela *omitido*. [b] imaginer. [c] L'une de l'autre *omitido*. [d] elles ayent du *en lugar de* il... quelque. [e] depuis. [f] *omitido*. [g] *omitido*. [h] proportionné *en lugar de* ny proportion.

perfectamente sólido, que llena por igual todo lo largo, ancho y alto de este gran espacio en medio del que hemos detenido nuestro pensamiento, de manera que cada una de sus partes ocupa siempre una parte de este espacio tan proporcionada a su tamaño que no podría llenar una mayor ni contraerse en una menor, ni otra podría ocupar su lugar mientras permanece en él.

Añadimos que esta materia puede dividirse en todas sus partes y según todas las figuras que podemos imaginar, y que cada parte es capaz de recibir en sí cuantos movimientos podemos concebir.[5] Suponemos además que Dios la divide verdaderamente en numerosas partes, las unas mayores, las otras menores; las unas de una figura, las otras de otra, de cualquier tipo que nos plazca fingir. Ahora bien, todo ello sin que Dios separe unas de otras con el vacío entre sí: pensamos que todas las diferencias puestas por Él consisten en la diversidad de movimientos que les da, haciendo que, desde el primer instante en que son creadas, unas comiencen a moverse hacia un lado, otras hacia otro, unas más deprisa, otras más despacio (o incluso, si queréis, sin movimiento alguno), continuando después su movimiento según las leyes ordinarias de la naturaleza. Y, en efecto, Dios ha establecido tan maravillosamente estas leyes que, aun cuando supongamos que no ha creado nada más que lo dicho —e incluso que no pone en ello ningún orden ni proporción, sino el caos más confuso y enredado que los poetas puedan describir—, tales leyes

34

5. Obsérvese que la materia o *res extensa* son expresiones que, en Descartes, y a partir de *El mundo*, designan abreviadamente la representación de lo físico como una pluralidad de partículas elementales en movimiento: se trata, en consecuencia, de aquella representación que se supone necesariamente en la comprensión mecanicista de la realidad como su condición de posibilidad, esto es, en la terminología cartesiana de los *Principia*, como su fundamento metafísico (cfr. § 4 de la introducción).

les parties de ce Cahos fe démélent d'elles-mefmes, & fe difpofent en fi bon ordre, qu'elles auront la forme
35 d'vn Monde tres-parfait, & dans lequel on pourra voir non feulement de la Lumiere, mais auffi toutes les autres chofes, tant generales que particulieres, qui paroiffent dans ce vray Monde.

Mais avant que j'explique cecy plus au long, arreftez-vous encore vn peu à confiderer ce Cahos, & remarquez qu'il ne contient aucune chofe, qui ne vous foit fi parfaitement connuë, que vous ne fçauriez pas mefme feindre de l'ignorer. Car, pour les qualitez que j'y ay mifes, fi vous y avez pris garde, je les ay feulement fuppofées telles que vous les pouviez imaginer. Et pour la matiere dont je l'ay compofé, il n'y a rien de plus fimple, ny de plus facile à connoiftre dans les creatures inanimées; & fon idée eft tellement comprife en toutes celles que noftre imagination peut former, qu'il faut neceffairement que vous la conceviez, ou que vous n'imaginiez jamais aucune chofe.

Toutesfois, parce que les Philofophes font fi fubtils, qu'ils fçavent trouver des difficultez dans les chofes qui femblent extremement claires aux autres hommes; & que le fouvenir de leur Matiere premiere, qu'ils fçavent eftre affez mal-aifée à concevoir, les pourroit divertir de la connoiffance de celle dont je parle: il faut que je leur dife en cét endroit, que, fi je ne me trompe, toute la difficulté qu'ils éprouvent en la leur, ne vient que de ce qu'ils la veulent diftinguer de fa propre quantité & de fon eftenduë exterieure, c'eft à dire de la proprieté qu'elle a d'occuper de l'efpace. En quoy toutesfois je veux bien qu'ils croyent avoir raifon, car je n'ay pas deffein de

6. Al iniciar en 1628 la reflexión sobre el proceder epistemológico en física (cfr. § 2 de la introducción) ya había remarcado Descartes este carácter de presupuesto necesario de toda representa-

son suficientes para lograr que las partes de este caos se desenmarañen y dispongan en tan buen orden que alcancen la forma de un mundo perfecto y 35
en el que no sólo pueda verse la luz, sino también todas las cosas generales y particulares que aparecen en este verdadero mundo.

Antes de extenderme más en mis explicaciones, deteneos un momento a considerar este caos, y observad que no contiene nada que no os sea tan perfectamente conocido que sea imposible fingir ignorarlo. Respecto a las cualidades que he puesto, si habéis estado atentos, las he supuesto solamente tal como podríais imaginarlas. Respecto a la materia que lo compone, nada hay más simple ni más fácil de conocer en las criaturas inanimadas, y su idea está comprendida de tal modo en todas las que nuestra imaginación puede formar que es absolutamente necesario o que la concibáis o que nunca imaginéis nada.[6]

No obstante, como los filósofos son tan sutiles que saben encontrar dificultades en cosas que parecen extremadamente claras a los otros hombres, y como el recuerdo de su materia primera —que ellos saben que es difícilmente concebible— les podría distraer del conocimiento de la que hablo, es preciso que les diga en este punto que, si no me equivoco, toda la dificultad que experimentan al pensar su materia proviene de que quieren distinguirla de su propia cantidad y de su extensión exterior, es decir, de la propiedad que tiene de ocupar espacio: en lo cual acepto que crean tener razón, pues no es mi objetivo

---

ción imaginativo-sensible que tiene la extensión: «Concebir así [como reducción de los cambios a movimiento local] todas estas cosas ayuda mucho, pues nada cae más fácilmente bajo los sentidos que la figura, ya que se la toca y se la ve. Y de esta suposición no se sigue nada más falso que de otras, pues el concepto de figura es algo tan simple y común que está implicado en todo lo sensible» (*Regulae*, XII; AT, X, p. 413).

36 m'arrefter à les contredire. Mais ils ne doivent pas auffi trouver eftrange, fi je fupofe que la quantité de la matiere que j'ay décrite, ne differe non plus de fa fubftance, que le nombre fait des chofes nombrées; & fi je conçois fon eftenduë, ou la proprieté qu'elle a d'occuper de l'efpace, non point comme vn accident, mais comme fa vraye Forme & fon Effence: car ils ne fçauroient nier qu'elle ne foit tres-facile à concevoir en cette forte. Et mon deffien n'eft pas d'expliquer, comme eux, les chofes qui font en effet dans le vray monde; mais feulement d'en feindre vn à plaifir, dans lequel il n'y ait rien que les plus groffiers efprits ne foient capables de concevoir, & qui puiffe toutefois eftre creé tout de mefme que je l'auray feint.

Si j'y mettois la moindre chofe qui fût obfcure, il fe pourroit faire que, parmy cette obfcurité, il y auroit quelque repugnance cachée, dont je ne me ferois pas apperceu, & ainfi que, fans y penfer, je fuppoferois vne chofe impoffible; au lieu que, pouvant diftinctement imaginer tout ce que j'y mets, il eft certain[a] qu'encore qu'il n'y euft rien de tel dans l'ancien monde, Dieu le peut toutesfois créer dans vn nouveau: car il eft certain qu'il peut créer toutes les chofes que nous pouvons imaginer.

36. [a] indubitable.

---

7. Al explicarse el mundo fenoménico por modelos mecánicos —objeto justamente de la ciencia física en la interpretación cartesiana—, y presuponer todo modelo mecánico la existencia de una materia descriptible geométricamente —extensión—, se está afirmando que la *verdadera forma y esencia* de la realidad es la distribución espacial (matematizable) de las partículas de materia. Obsérvese, por tanto, el radical cambio de coordenadas con respecto a la ontología aristotélica: para ésta lo matemático-geométrico era una mera abstracción del entendimiento humano que físicamente sólo entraba como accidente en la substancia sensible —de ahí que, para los aristotélicos, una físico-*matemática* fuera en sentido estricto una *contradictio in terminis*—; para Descartes (como para Galileo y la modernidad en general) la materia última de la

detenerme a contradecirles. Pero tampoco deben en- *36*
contrar extraño si yo supongo que la cantidad de la materia descrita no difiere de su substancia más que el número con respecto a las cosas numeradas, y si concibo su extensión —o la propiedad que tiene de ocupar el espacio— no como un accidente, sino como su verdadera forma y esencia, puesto que no pueden negar que sea muy fácil concebirla de este modo.[7] Y mi proyecto no es el de explicar —como ellos— las cosas que existen efectivamente en el verdadero mundo, sino sólo fingir uno a mi gusto, en el que nada haya que los espíritus más comunes no sean capaces de concebir y que pueda, no obstante, ser creado tal como lo habré fingido.

Si pusiera en este mundo la menor cosa oscura, podría ocurrir que, mediante esta oscuridad, tuviera alguna contradicción[8] escondida de la que no me hubiera apercibido, y de este modo —sin pensarlo— supondría una cosa imposible; en cambio, al poder imaginar distintamente todo lo que pongo en este mundo, es evidente que, aun cuando nada haya en él de común con el antiguo mundo, no obstante Dios puede crearlo en uno nuevo, ya que es cierto que puede crear todas las cosas que podemos imaginar.[9]

---

realidad física no es más que pura disposición matemática (extensión, figura, movimiento). Lo accidental de la substancia se ha convertido ahora en lo esencial o, dicho de otro modo, ha desaparecido la substancia para ser sustituida por una simple estructura *more geometrico*: no es de extrañar, pues, que tan pronto como Leibniz descubra el cálculo infinitesimal —esto es, la reducción de todo cuanto caracteriza geométricamente una figura a relaciones exclusivamente algebraicas (conceptos)—, entienda la realidad como un conjunto de puras unidades inteligibles (mónadas).

8. *Repugnance* escribe Descartes, en el sentido entonces habitual de contradicción lógica.

9. Tenemos implícitamente en este último párrafo la fundamentación metafísica de la validez epistemontológica del concepto de *res extensa*: 1) nuestro entendimiento sólo concibe claramen-

[Chapitre VII. Des loix de la Nature de ce nouveau Monde]

Mais je ne veux pas differer plus long-temps à vous dire, par quel moyen la Nature feule pourra déméler la confufion du Cahos dont j'ay parlé, & quelles font les Loix que Dieu luy a impofées.

Sçachez donc, premierement, que par la Nature
37 je n'entens point icy quelque Déeffe, ou quelque autre forte de puiffance imaginaire; mais que je me fers de ce mot, pour fignifier la Matiere mefme, entant que je la confidere avec toutes les qualitez que je luy ay attribuées, comprifes toutes enfemble, & fous cette condition que Dieu continuë de la conferver en la mefme façon qu'il l'a creée. Car de cela feul, qu'il continuë ainfi de la conferver, il fuit, de neceffité, qu'il doit y avoir plufieurs changemens en fes parties, lefquels ne pouvant, ce me femble, eftre proprement attribuez à l'action de Dieu, parce qu'elle ne

---

te —es decir, libre de toda posible contradicción— lo físico como extenso; 2) Dios puede crear todo cuanto es posible concebir; 3) luego, la realidad —el nuevo mundo que va a diseñarse como modelo explicativo de éste— es *res extensa*. Esta argumentación será ampliada en las *Meditationes* con un paso intermedio aquí sobrentendido (cfr. § 3 de la introducción): como Dios es infinitamente bueno no puede permitir el error constitutivo en las operaciones lógicas de mi entendimiento, luego la realidad física es tal como éste la representa. La conclusión es, en ambos casos, la misma: «Y ahora que le conozco [a Dios], tengo el medio de adquirir una ciencia perfecta acerca de una infinidad de cosas; no sólo de las que hay en él, sino también de las que pertenecen a la naturaleza corporal en tanto que puede servir de objeto a las demostraciones de los geómetras...» (*Méditations métaphysiques*, V; AT, IX-1, p. 56).

[Capítulo VII: De las leyes de la naturaleza de este nuevo mundo]

No quiero diferir por más tiempo la explicación de cómo la sola naturaleza podrá desenmarañar la confusión caótica de que os he hablado y de cuáles son las leyes que Dios le ha impuesto.[1]

En primer lugar, sabed que no entiendo por naturaleza ninguna diosa (o cualquier otro tipo de poder imaginario), sino que me sirvo de esta palabra para significar la misma materia en tanto la considero con todas las cualidades que le he atribuido comprendidas simultáneamente y bajo la condición de que Dios la conserva del mismo modo que la ha creado.[2] Del hecho de que Dios la conserva, se sigue necesariamente que debe haber numerosos cambios en sus partes que, no pudiendo propiamente —según me parece— atribuirse a la acción de Dios porque la 37

1. Construida en el capítulo precedente la comprensión metafísica de lo sensible como extensión, se va a proceder en éste a la *deducción* metafísico-geométrica de las leyes fundamentales del movimiento (cfr. § 4 de la introducción). A tal efecto, Descartes utilizará una doble vía: por un lado, la demostración propiamente dicha de la ley a partir del concepto de *res extensa* y de la inmutabilidad de la naturaleza divina; por otro lado, la *confirmación* empírica de su verdad a través de ejemplos donde su utilidad explicativa es manifiesta.

2. Se establece aquí una clara demarcación entre la nueva ciencia mecanicista y el naturalismo pampsiquista propio del Renacimiento —modelo del gran animal, armonías cósmicas, alma del mundo, etc.— que el mismo Descartes había compartido en su hermetismo juvenil alrededor de 1620. Compárese, en efecto, esta afirmación del *Tratado de la luz* con una reflexión de aquellas fechas: «Las cosas sensibles son apropiadas para concebir las olímpicas: el viento significa el espíritu, el movimiento; y el tiempo, la vida; la luz, el conocimiento; el calor, el amor; la actividad instantánea, la creación. Toda forma corporal actúa por armonía. Hay más partes húmedas que secas y más frías que calientes, porque de otro modo lo demasiado activo hubiera alcanzado rápidamente la victoria y el mundo no habría durado» (*Cogitationes Privatae*; AT, X, p. 218).

change point, je les attribuë à la Nature; & les regles fuivant lefquelles fe font ces changemens, je les nomme les Loix de la Nature.

Pour mieux entendre cecy, fouvenez-vous qu'entre les qualitez de la matiere, nous avons fuppofé que fes parties avoient eu divers mouvemens dés le commencement qu'elles ont efté creées; & outre cela, qu'elles s'entretouchoient toutes de tous coftez, fans qu'il y eût aucun vuide entre-deux. D'où il fuit, de neceffité, que dés-lors, en commençant à fe mouvoir, elles ont commencé auffi à changer & diverfifier leurs mouvemens par la rencontre l'vne de l'autre; & ainfi que, fi Dieu les conferve par aprés en la mefme façon[a] qu'il les a creées, il ne les conferve pas au mefme eftat: c'eft à dire que, Dieu agiffant toujours de mefme, & par confequent produifant toujours le mefme effet en fubftance, il fe trouve, comme par accident, plufieurs diverfitez en cét effet. Et il eft facile
38 à croire que Dieu, qui, comme chacun doit fçavoir, eft immuable, agit toujours de mefme façon.[a] Mais, fans m'engager plus avant dans ces confiderations Metaphyfiques, je mettray icy deux ou trois des principales regles, fuivant lefquelles il faut penfer que Dieu fait agir la Nature de ce nouveau Monde, & qui fuffiront, comme je croy, pour vous faire connoiftre toutes les autres.

La premiere eft: Que chaque partie de la matiere, en particulier, continuë toujours d'eftre en vn mefme eftat, pendant que la rencontre des autres ne la contraint point de le changer. C'eft à dire que: fi elle a quelque groffeur, elle ne deviendra jamais plus petite, finon que les autres la divifent; fi elle eft ronde ou quarrée, elle ne changera jamais cette figure, fans que les autres l'y contraignent; fi elle eft arreftée en quelque lieu, elle n'en partira jamais, que les autres ne

37. [a] au mesme estat *en lugar de* en... façon.
38. [a] sorte.

materia no cambia en nada, los atribuyo a la naturaleza; y denomino leyes de la naturaleza a las reglas que han seguido aquellos cambios.[3]

Para entenderlo mejor recordad que, entre las cualidades de la materia, hemos supuesto que sus partes habían tenido distintos movimientos desde su creación, y además que chocaban entre sí por todos lados sin que existiera vacío alguno entre sí. De donde se sigue necesariamente que, desde entonces, al comenzar a moverse, han empezado también a cambiar y a diversificar sus movimientos por el choque entre unas y otras, de modo que si bien Dios las conserva del mismo modo que las ha creado, no las conserva en el mismo estado: actuando Dios siempre igual y produciendo consecuentemente siempre el mismo efecto en esencia, hay, como por accidente, muchas diferencias en este efecto. Es fácil creer que *38*
Dios —quien, como todo el mundo sabe, es inmutable— actúa siempre del mismo modo. Pero, sin extenderme más en estas consideraciones metafísicas, introduciré aquí dos o tres reglas principales mediante las cuales es necesario pensar que Dios hace actuar la naturaleza en este nuevo mundo, reglas que bastarán para hacernos conocer las restantes.

La primera es: cada parte de la materia en particular permanece siempre en un mismo estado mientras el encuentro con otras no le obliga a cambiarlo. En otras palabras: si tiene un cierto tamaño, no disminuirá a menos que otras partes la dividan; si es redonda o cuadrada, no cambiará esta figura sin que las otras la fuercen; si está quieta en cierto lugar, no

3. Dios establece las leyes fundamentales de la materia —los principios cinemáticos que se detallarán a continuación—. La naturaleza es el conjunto de movimientos concretos que se producen a partir de aquellas leyes y la infinidad de partículas materiales existentes. De ahí el significado del texto: atribuyendo a Dios la constancia de las leyes, puede atribuirse a la naturaleza el conjunto de las transformaciones que se siguen.

l'en chaffent; & ſi elle a vne fois commencé à ſe mouvoir, elle continuëra toujours avec vne égale force, juſques à ce que les autres l'arreſtent ou la retardent.

Il n'y a perſonne qui ne croye que cette meſme Regle s'obſerve dans l'ancien Monde, touchant la groſſeur, la figure, le repos, & mille autres choſes ſemblables; mais les Philoſophes en ont excepté le Mouvement, qui eſt pourtant[b] la choſe[c] que je deſire le plus expreſſément y comprendre. Et ne penſez pas pour cela que j'aye deſſein de les contredire: le
39 mouvement dont ils parlent, eſt ſi fort different de celuy que j'y conçoy, qu'il ſe peut aiſément faire, que ce qui eſt vray de l'vn, ne le ſoit pas de l'autre.

Ils avoüent eux-meſmes que la nature du leur eſt fort peu connuë; & pour la rendre en quelque façon intelligible, ils ne l'ont encore ſceu expliquer plus clairement qu'en ces termes: *Motus eſt actus entis in potentia, prout in potentia eſt*,[a] leſquels ſont pour moy ſi obſcurs, que je ſuis contraint de les laiſſer icy en leur langue, parce que je ne les ſçaurois interpreter. (Et en effet[b] ces mots: le mouvement eſt l'acte d'vn Eſtre en puiſſance, entant qu'il eſt en puiſſance, ne ſont pas plus clairs, pour eſtre François.) Mais, au contraire, la nature du mouvement duquel j'entens icy parler, eſt ſi facile à connoiſtre, que les Geometres meſmes, qui entre tous les hommes ſe font le plus eſtudié à concevoir bien diſtinctement les choſes

[b] toutes fois. [c] ce *en lugar de* la chose.
39. [a] *omitido*. [b] Et en effet *omitido*.

4. El principio de conservación que enuncia esta primera regla y que, en su generalidad, era afirmado también por la escolástica —recuérdese, en efecto, el adagio *ex nihilo, nihil fieri*— sólo interesa a Descartes en su aplicación al movimiento local (principio de inercia) que es justamente donde era negado por la física aristotélica. De ahí la crítica que sigue a la oscuridad de la noción

saldrá de allí si otras no la echan; y, si ha empezado a moverse, continuará siempre con la misma fuerza hasta que otras la detengan o la disminuyan.

Nadie hay que no crea que esta misma regla se observa en el antiguo mundo acerca del tamaño, la figura, el reposo y miles de cosas parecidas; pero los filósofos han exceptuado el movimiento, que es, en cambio, lo que yo más expresamente deseo comprender bajo ella.[4] Pero tampoco creáis que pretendo contradecirlos: el movimiento del que hablan es tan 39
distinto del que yo concibo que perfectamente puede no ser verdadero para uno lo que es válido para otro.

Los filósofos sostienen que la naturaleza de su movimiento es poco conocida y, para hacerla inteligible de algún modo, no han sabido explicarla más claramente que en estos términos: *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est*, términos que son para mí tan oscuros que me veo obligado a dejarlos en su lengua, pues soy incapaz de interpretarlos. (Y, en efecto, las palabras *el movimiento es el acto de un ser en potencia, en tanto que está en potencia* no son más claras porque estén en francés.)[5] Por contra, la naturaleza del movimiento del que hablo es tan fácil que los mismos geómetras —quienes, entre todos los hombres, más se han dedicado a concebir

---

de movimiento en los escolásticos frente a la claridad de su comprensión por parte de los geómetras que lo entienden sólo en su acepción espacial.

5. Esta fórmula escolástica resume la larga discusión sobre el tema que efectúa Aristóteles (*Physica*, lib. III, cap. 1-3). Ya antes Descartes había ironizado sobre la definición: «Y, en efecto, ¿[los doctos] no parecen proferir palabras mágicas, dotadas de una fuerza oculta y por encima de la capacidad del espíritu humano, al decir que el *movimiento*, cosa conocida sobradamente por todos, *es el acto de un ser en potencia, en tanto que está en potencia*? ¿Quién entiende estos términos? ¿Quién ignora lo que es el movimiento? ¿Quién no sostendrá que aquellos han buscado un nudo en un junco?» (*Regulae*, XII; AT, X, p. 426).

qu'ils ont confiderées, l'ont jugée plus fimple & plus intelligible que celle de leurs fuperficies, & de leurs lignes: ainfi qu'il paroift, en ce qu'ils ont expliqué la ligne par le mouvement d'vn point, & la fuperficie par celuy d'vne ligne.

Les Philofophes fuppofent auffi[c] plufieurs mouvemens, qu'ils penfent pouvoir eftre faits fans qu'aucun corps change de place, comme ceux qu'ils appellent, *Motus ad formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem* (mouvement à la forme, mouvement à la chaleur, mouvement à la quantité), & mille autres. Et
40 moy, je n'en connois aucun, que celuy qui eft[a] plus aifé à concevoir que les lignes des Geometres:[b] qui fait que les corps paffent d'vn lieu en vn autre, & occupent fucceffivement tous les efpaces qui font entredeux.

Outre cela, ils attribüent au moindre de ces mouvemens vn eftre beaucoup plus folide & plus veritable qu'ils ne font au repos, lequel ils difent n'en eftre que la privation. Et moy, je conçois que le repos eft auffi bien vne qualité, qui doit eftre attribuée à la matiere, pendant qu'elle demeure en une place, comme le mouvement en eft vne qui luy eft attribuée, pendant qu'elle en change.

Enfin le mouvement dont ils parlent, eft d'vne nature fi eftrange, qu'au lieu que toutes les autres chofes ont pour fin leur perfection, & ne tâchent qu'à fe conferver, il n'a point d'autre fin ny d'autre but que le repos; &, contre toutes les Loix de la Nature, il tâche foy-mefme à fe détruire. Mais, au contraire, celuy que je fuppofe, fuit les mefmes Loix de la Nature,

[c] *omitido.*

40. [a] que les Geometres ont jugé *en lugar de* qui est. [b] des Geometres *omitido.*

distintamente las cosas que consideran— la han juzgado más simple y más inteligible que la naturaleza de sus superficies y líneas: así, han explicado la línea por el movimiento de un punto y la superficie por el de una línea.[6]

Los filósofos suponen también numerosos movimientos que piensan pueden realizarse sin que el cuerpo cambie de lugar, como los que llaman *motus ad formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem* (movimiento hacia la forma, movimiento hacia el calor, movimiento hacia la cantidad), y otros mil. Yo no concibo ningún otro movimiento a excepción del 40
que es más fácil de concebir que las líneas de los geómetras: el que hace que los cuerpos pasen de un lugar a otro y ocupen sucesivamente todos los espacios que hay entre ambos.

Por otro lado, los filósofos atribuyen al menor de sus movimientos un ser mucho más sólido y verdadero que al reposo, del que dicen que es sólo una privación. Yo concibo que el reposo es también una cualidad que debe atribuirse a la materia mientras permanece en su lugar, al igual que el movimiento es una cualidad que se le atribuye cuando lo altera.

El movimiento del que hablan los filósofos es de una naturaleza tan extraña que, frente a todas las cosas que tienen por fin su perfección y sólo tratan de conservarse, no tiene otro fin ni otra meta que el reposo y, contra todas las leyes de la naturaleza, trata de destruirse a sí mismo.[7] Por contra, el que yo su-

---

6. Es decir, han concebido el movimiento como mero desplazamiento en el espacio y no al modo cualitativo-substancial implicado en la doctrina aristotélica.

7. En efecto, dada la dependencia de la cinemática aristotélica de su comprensión general de la naturaleza, resultaba lo siguiente: como todo cuerpo tiende a ocupar el lugar que naturalmente le corresponde (cfr. nota 4 al cap. II), cualquier objeto en movimiento acabará deteniéndose en el momento que alcance su lugar natural.

que font generalement toutes les difpofitions & toutes les qualitez qui fe trouvent en la matiere: auffi bien celles que les Doctes appellent, *Modos & entia rationis cum fundamento in re* (des modes & des eftres de raifon avec fondement dans la chofe), comme *Qualitates reales*[c] (leurs qualitez réelles), dans lefquelles je confeffe ingenûment ne trouver pas plus de realité que dans les autres.

41 Je fuppofe pour feconde Regle: Que, quand vn corps en pouffe vn autre, il ne fçauroit luy[a] donner aucun mouvement, qu'il n'en perde en meſme temps autant du fien; ny luy en ofter, que le fien ne s'augmente d'autant. Cette Regle, jointe avec la precedente, fe rapporte fort bien à toutes les experiences, dans lefquelles nous voyons qu'vn corps commence ou ceffe de fe mouvoir, parce[b] qu'il eft pouffé ou arrefté par quelque autre. Car, ayant fuppofé la precedente, nous fommes exempts de la peine où fe trouvent les Doctes, quand ils veulent rendre raifon de ce qu'vne pierre continuë de fe mouvoir quelque temps aprés eftre hors de la main de celuy qui l'a jettée: car on nous doit plutoft demander, pourquoy elle ne conti-

[c] Qualitates reales *omitido.*

41. [a] Luy peut *en lugar de* sçauroit luy. [b] pour ce.

8. Esto es, caracteres formales abstraíbles del objeto (donde están sólo como accidentes) y analizables en sí mismos, pero que no pueden existir separadamente de él: así, las figuras geométricas o cantidades aritméticas.

9. Esto es, cuanto entra esencialmente en su composición hilemórfica: lo que propiamente era objeto de estudio de la física aristotélica.

pongo sigue las mismas leyes de la naturaleza, que son, en general, todas las disposiciones y cualidades que se encuentran en la materia: tanto aquellas que los doctos llaman *modos et entia rationis cum fundamento in re* (modos y entes de razón con fundamento en la cosa),[8] como las *qualitates reales* (sus cualidades reales)[9] en las que confieso francamente no encontrar más realidad que en las otras.

Supongo como regla segunda: cuando un cuerpo *41*
impele otro, no puede darle ningún movimiento si él no pierde simultáneamente igual cantidad del suyo, ni restarle si el suyo no aumenta en igual cantidad. Esta regla junto con la precedente concuerda con todas las experiencias en las que vemos que un cuerpo empieza o cesa de moverse porque ha sido impelido o detenido por otro. Habiendo supuesto la regla precedente, estamos exentos de la dificultad de los doctos cuando quieren dar razón de que una piedra continúe moviéndose por algún tiempo tras haber dejado la mano de quien la ha lanzado: pues a nosotros debería preguntársenos mejor, ¿por qué no sigue moviéndose siempre?[10] Y la razón es fácil de dar:

---

10. Efectivamente, para la física aristotélica el problema era explicar la continuidad del movimiento horizontal de una piedra al abandonar la mano, pues, según sus principios, debería caer inmediatamente al suelo; en cambio, desde las dos leyes introducidas por Descartes, el problema físico es justamente el contrario: cómo no sigue moviéndose indefinidamente. Tenemos aquí un claro ejemplo de lo que mucho después T.S. Kuhn (*The Structure of Scientific Revolutions*) denominará *lecturas distintas* de un mismo fenómeno a partir de paradigmas categoriales diferentes o, mejor incluso, *fenómenos distintos*, ya que el científico entiende siempre lo real desde el marco conceptual en que se inserta. En este sentido y como el *Tratado de la luz* muestra en estos primeros capítulos, Descartes es plenamente consciente de que su física no sólo significa una corrección de los principios o métodos utilizados por los aristotélicos, sino una nueva comprensión global de la realidad donde, propiamente hablando, los fenómenos ya no son los mismos que antes.

nuë pas toujours de fe mouvoir?[c] Mais[d] la raifon eft facile à rendre. Car qui eft-ce qui peut nier que l'air, dans lequel elle fe remuë, ne luy laffe quelque refiftance? On l'entend fiffler, lors qu'elle le divife; & fi l'on remuë dedans vn évantail, ou quelque autre corps fort leger & fort eftendu, on pourra mefme fentir, au pois de la main, qu'il en empefche le mouvement, bien loin de le continüer, ainfi que quelques-vns ont voulu dire. Mais fi l'on manque d'expliquer l'effet de fa refiftance fuivant noftre feconde Regle, & que l'on penfe que, plus vn corps peut refifter, plus il foit capable d'arrefter le mouvement des autres, ainfi que peut-eftre d'abord on fe pourroit perfuader: on aura derechef bien de la peine à rendre raifon, pourquoy le mouvement de cette pierre s'amortit
42 plutoft en rencontrant vn corps mol, & dont la refiftance eft mediocre, qu'il ne fait, lors qu'elle en rencontre vn plus dur, & qui luy refifte davantage? comme auffi[a] pourquoy, fi-toft qu'elle a fait vn peu d'effort contre ce dernier, elle retourne incontinent comme fur fes pas, plutoft que de s'arrefter ny d'interrompre font mouvement pour font fujet? Au lieu que, fuppofant cette Regle, il n'y a point du tout en cecy de difficulté: car elle nous apprend que le mouvement d'vn corps n'eft pas retardé par la rencontre d'vn autre à proportion de ce que celuy-cy luy refifte, mais feulement à proportion de ce que fa refiftance en eft furmontée, & qu'en luy obeïffant, il reçoit en foy la force de fe mouvoir que l'autre quitte.

Or, encore qu'en la plufpart des mouvemens que nous voyons dans le vray Monde, nous ne puiffions pas appercevoir que les corps qui commencent ou ceffent de fe mouvoir, foient pouffez ou arreftez par quelques autres: nous n'avons pas pour cela occafion

[c] de se mouvoir *omitido*. [d] Dont.

42. [a] Et *en lugar de* comme aussi.

¿quién hay que pueda negar que el aire en que se mueve la piedra le opone resistencia? Se le oye silbar cuando la piedra lo divide; y, si se lo agita con un abanico o algún otro cuerpo muy ligero y extenso, se podrá percibir incluso en la propia mano que el aire impide el movimiento en lugar de favorecerlo —como algunos han pretendido—.[11] Pero, si no se explica el efecto de la resistencia siguiendo nuestra segunda regla, y se piensa que un cuerpo es tanto más capaz de detener el movimiento de otros cuanta más resistencia pueda ofrecer —como de entrada quizá se podría creer—, entonces será muy difícil dar razón de por qué el movimiento de esta piedra 42
se amortigua antes al encontrar un cuerpo blando cuya resistencia es mediocre que cuando encuentra uno muy duro y de mayor resistencia, o de por qué al desarrollar una mínima fuerza contra este último la piedra vuelve de súbito sobre sus pasos en lugar de detenerse y de interrumpir su movimiento. En cambio, suponiendo esta regla, no hay en absoluto ninguna dificultad, pues nos enseña que el movimiento de un cuerpo no disminuye por el encuentro de otro en proporción a la resistencia, sino sólo en proporción a que esta resistencia sea superada y, al sometérsele, reciba la fuerza de moverse que aquél pierde.[12]

Y, aunque en la mayor parte de los movimientos que vemos en el mundo verdadero no podamos percibir que los cuerpos, al empezar o cesar de moverse,

---

11. Descartes alude aquí a una de las doctrinas bajomedievales para explicar la relativa continuidad en el tiempo del movimiento horizontal-rectilíneo: el aire que el objeto desplaza por delante pasa a ocupar el espacio que deja atrás y así lo impele a continuar su movimiento.

12. Pasaje confusamente expresado: lo que Descartes quiere decir es simplemente que un cuerpo sólo pierde cantidad de movimiento si se la traspasa al que le ofrece resistencia, en caso contrario y por más resistencia que se le ofrezca seguirá moviéndose (rebotará y adquirirá una nueva dirección).

de juger, que ces deux Regles n'y foient pas exactement obfervées. Car il eft certain que ces corps peuvent fouvent recevoir leur agitation des deux Elemens de l'Air & du Feu, qui fe trouvent toujours parmy eux, fans y pouvoir eftre fentis, ainfi qu'il a tantoft efté dit, ou mefme de l'Air plus groffier, qui ne peut non plus eftre fenty; & qu'ils peuvent la transferer, tantoft à cét Air plus groffier, & tantoft à toute la maffe de la Terre, e laquelle eftant difperfée, elle ne peut auffi eftre apperceuë.

43 Mais encore que tout ce que nos fens ont jamais experimenté dans le vray Monde, femblât manifeftement eftre contraire á ce qui eft contenu dans ces deux Regles, la raifon qui me les a enfeignées, me femble fi forte, que je ne laifferois pas de croire[a] eftre obligé de les fuppofer dans le nouveau que je vous décris. Car quel fondement plus ferme & plus folide pourroit-on trouver, pour eftablir vne verité, encore qu'on le voulût choifir à fouhait, que de prendre la fermeté mefme & l'immutabilité qui eft en Dieu?

Or eft-il que ces deux Regles fuivent manifeftement de cela feul, que Dieu eft immuable, & qu'agiffant toujours en mefme forte, il produit toujours le mefme effet. Car, fuppofant qu'il a mis certaine quantité de mouvemens dans toute la matiere en general, dés le premier inftant qu'il l'a creée, il faut avoüer qu'il y en conferve toujours autant, ou ne pas croire qu'il agiffe toujours en mefme forte. Et fuppofant avec cela que dés ce premier inftant les diverfes parties de la matiere, en qui ces mouvemens fe font trouvez inégalement difperfez, ont commencé à les retenir, ou à les transferer de l'vne à l'autre, felon qu'elles en ont pû avoir la force, il faut neceffairement penfer, qu'il leur fait toujours continuer la mefme chofe. Et c'eft ce que contiennent[b] ces deux Regles.

43. [a] penser. [b] le contenu de *en lugar de* ce que contiennent.

sean impelidos o detenidos por otros, no por este motivo debemos juzgar que estas dos reglas no sean observadas exactamente, puesto que estos cuerpos pueden recibir su agitación de los elementos del aire y del fuego que —tal como dije— hay siempre entre ellos sin ser percibidos, o incluso del aire más basto que tampoco puede percibirse, y así pueden transferirla [la agitación] ya sea a este aire ya sea a toda la masa de la Tierra en la que —al dispersarse— tampoco puede ser percibida.

Pero, aunque todo lo que nuestros sentidos han *43*
experimentado en el mundo verdadero pareciera ser manifiestamente contrario a lo que contienen estas dos reglas, la razón que me las ha dictado me parece tan fuerte que no puedo dejar de suponerlas en el nuevo mundo que os describo. Y, en efecto, ¿qué fundamento más firme y sólido podría encontrarse para establecer una verdad —aunque se escogiera a capricho— que la misma firmeza e inmutabilidad de Dios?

Pues es claro que estas dos reglas se siguen manifiestamente del solo hecho de que Dios es inmutable y de que, actuando siempre del mismo modo, produce siempre el mismo efecto. Suponiendo que ha puesto una determinada cantidad de movimientos en toda la materia en general desde el primer instante que la creó, es preciso sostener que conserva siempre la misma cantidad o bien creer que no actúa siempre de la misma manera. Suponiendo así que, desde ese primer instante, las diversas partes de la materia, en que estos movimientos se encontraban desigualmente dispersos, comenzaron a conservarlos o a transferirlos de una a otra según la fuerza que tenían, se ha de pensar necesariamente que Dios continúa siempre provocando lo mismo. Y esto es lo que afirman estas dos reglas.

J'ajouteray pour la troifiéme: Que, lors qu'vn corps fe meut,[c] encore que fon mouvement fe faffe le
44 plus fouvent en ligne courbe, & qu'il ne s'en puiffe jamais faire aucun, qui ne foit en quelque façon circulaire, ainfi qu'il a efté dit cy-deffus, toutesfois chacune de fes parties en particulier tend toujours à continuer le fien en ligne droite. Et ainfi leur action, c'eft à dire l'inclination qu'elles ont à fe mouvoir, eft differente de leur mouvement.

Par exemple, fi l'on fait tourner vne rouë fur fon effieu, encore que toutes fes parties aillent en rond, parce qu'eftant jointes l'vne à l'autre elles ne fçauroient aller autrement: toutesfois leur inclination eft d'aller droit, ainfi qu'il paroift clairement, fi par hazard quelqu'vne fe détache des autres; car auffi-toft qu'elle eft en liberté, fon mouvement ceffe d'eftre circulaire, & fe continuë en ligne droite.

De mefme, quand on fait tourner vne pierre dans vne fronde, non feulement elle va tout droit auffi-toft qu'elle en eft fortie; mais de plus, pendant tout le temps qu'elle y eft, elle preffe le milieu de la fronde, & fait tendre la corde: montrant évidemment par là, qu'elle a toujours inclination d'aller en droite ligne, & qu'elle ne va en rond que par contrainte.

Cette Regle eft appuyée fur le mefme fondement que les deux autres, & ne dépend que de ce que Dieu conferve chaque chofe par vne action continuë,[a] &

[c] remuë.

44. [a] continuelle.

---

13. Capítulo IV.

14. Alusión a la tesis de la creación continuada que Descartes explicitará en obras posteriores: el acto creador de Dios no sólo hay que pensarlo referido al momento inicial del universo, sino a la totalidad de su existencia y desarrollo temporal. Aunque esta doctrina tiene un claro origen agustiniano —la contingencia absoluta de lo creado y su sustentamiento constante por la providencia y voluntad divinas—, es clara su justificación en el estricto con-

Añadiré una tercera: cuando un cuerpo se mueve, aunque su movimiento se haga con frecuencia en lí- 44
nea curva y aunque no pueda efectuarse ninguno que no sea circular en cierto sentido —como se ha dicho más arriba—,[13] no obstante cada una de sus partes en particular tiende siempre a proseguir el suyo en línea recta. De este modo su acción —es decir, la inclinación que las partes tienen a moverse— es distinta de su movimiento.

Por ejemplo, si se hace girar una rueda sobre su eje, aunque todas sus partes den vueltas —pues estando unidas una a otra no podrían girar de otro modo—, su inclinación es, sin embargo, a desplazarse rectilíneamente, tal como se muestra claramente si por azar alguna se separa de las otras: tan pronto como está en libertad, su movimiento cesa de ser circular y prosigue en línea recta.

De igual modo, cuando se hace girar una piedra en una honda, no sólo se desplaza rectilíneamente tan pronto como sale disparada, sino que incluso, mientras permanece atada, tira del centro de la honda y tensa la cuerda, mostrando así con toda evidencia que mantiene siempre su inclinación a desplazarse en línea recta y que se mueve circularmente por fuerza.

Esta regla se apoya en el mismo fundamento que las otras dos y sólo depende de que Dios conserva cada cosa por una acción continuada[14] y, en consecuencia, que no la conserva tal como era algún tiem-

---

texto de los principios físicos que aquí se exponen: si Dios no mantuviera *ex professo* la vigencia constante de las leyes cinemáticas que organizan las partículas materiales, el universo dejaría inmediatamente de existir pues —como se puso de manifiesto en el capítulo anterior— la realidad es extensión y extensión significa materia definida sólo por sus movimientos geométricos: desaparecidas las leyes espaciales que rigen estos movimientos por descuido de Dios, carecería de todo sentido la noción de *res extensa* y, con ella, el mundo sensible como tal.

par confequent, qu'il ne la conferve point telle qu'elle peut avoit efté quelque temps auparavant, mais précifément telle qu'elle eft au mefme inftant qu'il la conferve. Or eft-il que, de tous les mouve-
45 mens, il n'y a que le droit, qui foit entierement fimple, & dont toute la nature foit comprife en vn inftant. Car, pour le concevoir, el fuffit de penfer qu'vn corps eft en action pour fe mouvoir vers vn certain coſté, ce qui fe trouve en chacun des inftans qui peuvent eſtre déterminez pendant le temps qu'il fe meut.[a] Au lieu que, pour concevoir le mouvement[b] circulaire, ou quelqu'autre que ce puiſſe eſtre, il faut au moins conſiderer deux de fes inftans, ou plutoſt deux de fes parties, & le rapport qui eſt entr'elles.

Mais afin que les Philoſophes, ou plutoſt les Sophiſtes,[c] ne prennent pas icy occaſion d'exercer leurs ſubtilitez ſuperflües, remarquez que je ne dis pas, pour cela, que le mouvement droit ſe puiſſe faire en vn inſtant; mais ſeulement, que tout ce qui eſt requis pour le produire, ſe trouve dans les corps en chaque inſtant qui puiſſe eſtre déterminé pendant qu'ils ſe meuvent, & non pas tout ce qui eſt requis[d] pour produire le circulaire.

Comme, par exemple, ſi vne pierre ſe meut[e] dans vne fronde, ſuivant le cercle marqué AB, & que vous la conſideriez précifément telle qu'elle eſt à l'inſtant qu'elle arrive au point A, vous trouvez bien qu'elle eſt en action pour ſe mouvoir, car elle ne s'y arrefte pas, & pour ſe mouvoir vers vn certain coſté, à ſçavoir vers C, car c'eſt vers là que ſon action eſt déter-

45. [a] remuë. [b] *omitido.* [c] ou... Sophiſtes *omitido.* [d] neceſſaire. [e] remuë.

15. Se efectúa en estas líneas la inversión radical de los planteamientos geométricos, cinemáticos y metafísicos del pensamiento antiguo sobre la preeminencia, perfección y máxima simplici-

po antes, sino precisamente tal como es en el mismo instante que la conserva. Y, de entre todos los movimientos, sólo el rectilíneo es enteramente simple y *45*
su naturaleza está comprendida en un instante, pues para concebirlo basta pensar que un cuerpo está en acción de moverse hacia un lado determinado —lo cual radica en cada uno de los instantes que pueden determinarse en el tiempo que se mueve—, frente al movimiento circular o cualquier otro en que es preciso considerar al menos, para concebirlo, dos de sus instantes, o de sus partes, y su relación entre sí.[15]

Para que los filósofos, o mejor los sofistas, no tengan ocasión de ejercer aquí sus sutilezas superfluas, observad que no digo que el movimiento rectilíneo pueda hacerse en un instante, sino sólo que todo lo que se requiere para producirlo se halla en los cuerpos en cada uno de los instantes que pueden determinarse mientras se mueven, mientras que no se encuentra todo lo que se requiere para producir el circular.

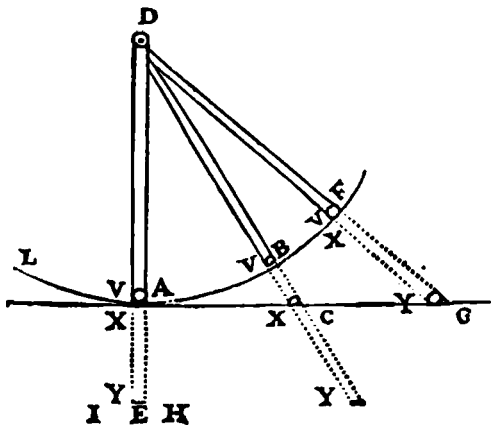
Si, por ejemplo,[16] una piedra se mueve en una honda siguiendo el círculo AB y consideráis su estado en el instante que alcanza el punto A, hallaréis que está en acción de moverse —pues no se detiene en A— y de moverse hacia un determinado lado —a saber, hacia C— porque hacia allí está determi-

---

dad de la circularidad, planteamientos que en gran parte seguían inalterados en las nuevas cosmologías renacentistas y en el propio Galileo, que siempre consideró el desplazamiento circular de los astros como inercial. Descartes puede razonar a la inversa, rompiendo tajantemente con toda la tradición, por los descubrimientos matemáticos que están en la base de su afirmación: la geometría analítica desarrollada en su estancia en París (1623-1628) muestra que la ecuación de la recta es más simple que la de la curva; en la primera la determinación de la dirección es siempre idéntica, en la segunda su desviación tangencial de la recta obliga a introducir magnitudes angulares que complican su construcción matemática.

16. Figura p. 126.

46 minée en cét inftant; mais vous n'y fçauriez rien trouver, qui faffe que fon mouvement foit circulaire. Si bien que, fuppofant qu'elle commence pour lors à fortir de la fronde, & que Dieu continuë de la confer-



ver telle qu'elle eft en ce moment,[a] il eft certain qu'il ne la confervera point avec l'inclination d'aller circulairement fuivant la ligne AB, mais avec celle d'aller tout droit vers le point C.

Donc fuivant cette Regle, il faut dire que Dieu feul eft l'Autheur de tous les mouvemens qui font au monde,[b] entant qu'ils font, & entant qu'ils font droits; mais que ce font les diverfes difpofitions de la matiere, qui les rendent irreguliers & courbez. Ainfi que les Theologiens nous apprennent, que Dieu eft auffi l'Autheur de toutes nos actions, entant
47 qu'elles font, & entant qu'elles ont quelque bonté; mais que ce font les diverfes difpofitions de nos volontez, qui les peuvent rendre vicieufes.

Je pourrois mettre encore icy plufieurs regles, pour déterminer, en particulier, quand, & comment, & de combien, le mouvement de chaque corps peut

46. [a] y est *en lugar de* est... moment. [b] qui... monde *omitido*.

nada su acción en este instante; pero no podréis en- *46*
contrar nada en ella que provoque su movimiento circular. Y, suponiendo que entonces abandona la honda y que Dios sigue conservándola tal como está en este momento, es claro que no la conservará en la inclinación de ir circularmente siguiendo la línea AB, sino en la de avanzar rectilíneamente hacia el punto C.

Siguiendo esta regla, es menester decir que sólo Dios es el autor de todos los movimientos que hay en el mundo, en tanto que son y en tanto que son rectilíneos, pero que son las diversas disposiciones de la materia las que los convierten en irregulares y curvilíneos:[17] del mismo modo que los teólogos nos enseñan que también es Dios el autor de todas nuestras acciones en tanto que son y en tanto que tienen algu- *47*
na bondad, pero que son las diversas disposiciones de nuestras voluntades quienes las vician.

Aún podría introducir varias reglas para determinar en particular cuándo, y cómo, y en qué cantidad,

17. La presencia de multitud de partículas dispuestas diversamente es lo que obliga a desviarse de la línea recta: tenemos aquí en germen la teoría de los torbellinos que se explicará en los capítulos siguientes.

eſtre détourné, & augmenté ou diminué, par la rencontre des autres; ce qui comprend ſommairement[a] tous les effets de la Nature. Mais je me contenteray de vous avertir, qu'outre les trois loix que j'ay expliquées, ja n'en veux point ſuppoſer d'autres, que celles qui ſuivent infailliblement de ces veritez eternelles, ſur qui les Mathematiciens ont accoûtumé d'appuyer leurs plus certaines & plus évidentes demonſtrations: ces veritez, dis-je, ſuivant leſquelles Dieu meſme nous a enſeigné qu'il avoit diſpoſé toutes choſes en nombre, en pois, & en meſure; & dont la connoiſſance eſt ſi naturelle à nos ames, que nous ne ſçaurions ne les pas juger infaillibles, lors que nous les concevons diſtinctement; ny douter que, ſi Dieu avoit creé pluſieurs Mondes, elles ne fuſſent en tous auſſi veritables qu'en celuy-cy. De ſorte que ceux qui ſçauront ſuffiſamment examiner les conſequences de ces veritez & de nos regles, pourront connoiſtre les effets par leurs cauſes; &, pour m'expliquer en termes de l'Ecole, pourront avoir des demonſtrations *à Priori*,[b] de tout ce qui peut eſtre produit en ce nouveau Monde.

47. [a] souverainement. [b] *Anotado*: par la cause.

---

18. Los fundamentos necesarios de la física son, pues, para Descartes sólo dos: por un lado, la construcción metafísica del concepto de extensión con las leyes cinemáticas que se le asocian; por otro lado, el instrumental deductivo y de cálculo de la matemática. A partir de aquí, y como se irá desarrollando en el resto del tratado, se entra en la labor hipotético-experimental de construir modelos concretos en el marco interpretativo que aquellos principios establecen.

19. Alusión al conocido tema de las ideas innatas. Respecto al estatuto epistemológico de estas nociones cabe manifestar —frente a la tradición posterior que le atribuirá una defensa absoluta de las mismas— la ambigüedad que en todo momento mantiene Descartes al referirse siempre metafóricamente a su realidad (véase mi estudio: *Descartes. Del hermetismo a la nueva ciencia*, Barcelona, Anthropos, pp. 235 y ss.).

el movimiento de cada cuerpo puede ser desviado, aumentado o disminuido por el encuentro con otros: lo cual comprendería sumariamente todos los efectos de la naturaleza. Pero me contentaré con advertiros que, además de las tres leyes que he explicado, no quiero suponer ninguna otra al margen de las que se siguen infaliblemente de esas verdades eternas sobre las que los matemáticos acostumbran apoyar sus más ciertas y evidentes demostraciones:[18] verdades mediante las cuales Dios mismo nos ha enseñado que ha dispuesto todas las cosas en número, peso y medida, y cuyo conocimiento es tan natural a nuestras almas[19] que no podemos dejar de considerarlas infalibles cuando las concebimos distintamente, ni podemos dudar de que, si Dios hubiera creado diversos mundos, serían en todos tan verdaderas como en este. De modo que quienes sepan examinar suficientemente las consecuencias de estas verdades y de nuestras reglas podrán conocer los efectos por sus causas y —para explicarme en los términos de la Escuela— podrán tener demostraciones *a priori* de cuanto puede ocurrir en este nuevo mundo.[20]

---

20. Entiéndase correctamente lo que aquí se dice: *a priori*, en sentido escolástico, significa razonar deductivamente de los principios universales a sus consecuencias particulares, con total independencia de si los principios son o no obtenidos a partir de la experiencia —de hecho, en la perspectiva aristotélica, todos los principios son obtenidos por inducción (*epagogé*)—, explicar, como dice efectivamente el texto, los efectos —caso concreto— por sus causas —ley general—. Descartes, por tanto, no dice que la física sea una construcción a priori en el sentido actual del término, sino que, una vez diseñados (hipotéticamente) sus modelos explicativos a partir de los principios cinemáticos y verdades matemáticas (que es lo único absolutamente cierto de su proceder), tales modelos permiten dar razón deductiva —en terminología actual: por el nexo implicativo-necesario que une el *explanans* con el *explanandum* en las leyes científicas— de los fenómenos. Queda este sentido del *a priori* todavía más claro en una carta a Mersenne escrita durante la preparación de *El mundo*: «Aunque [las estrellas] parezcan distribuidas irregularmente en el cielo, no dudo que haya un orden natural entre ellas que sea regular y bien de-

48 Et afin qu'il n'y ait point d'exception qui en empefche, nous adjouterons, s'il vous plaift, à nos fuppofitions, que Dieu n'y fera jamais aucun miracle, & que les Intelligences, ou les Ames raifonnables, que nous y pourrons fuppofer cy-aprés, n'y troubleront en aucune façon[a] le cours ordinaire de la Nature.

Enfuite de quoy, neantmoins,[b] je ne vous promets pas de mettre icy des demonftrations exactes de toutes les chofes que je diray; ce fera affez que je vous ouvre le chemin, par lequel vous les pourrez trouver de vous-mefme, quand vous prendrez la peine de les chercher. La plufpart des efprits fe dégoutent, lors qu'on leur rend les chofes trop faciles. Et pour faire icy vn Tableau qui vous agrée, il eft befoin que j'y employe de l'ombre auffi bien que des couleurs claires. Si bien que je me contenteray de pourfuivre la defcription que j'ay commencée, comme n'ayant autre deffein que de vous raconter vne Fable.

[Chapitre VIII. De la formation du Soleil & des Etoiles de ce nouveau Monde]

Quelque inégalité & confufion que nous puiffions fuppofer que Dieu ait mife au commencement entre les parties de la Matiere, il faut, fuivant les loix qu'il a impofées à la Nature, que par aprés elles[c] fe foient[d]

48. [a] nullement *en lugar de* en aucune façon. [b] toutes fois. [c] qu'elles *en lugar de* que... elles. [d] soient aprés.

---

terminado; y el conocimiento de este orden es la llave y el fundamento de la más alta y perfecta ciencia que los hombres puedan tener acerca de las cosas materiales, por cuyo medio se podrá conocer *a priori* las diversas formas y efectos de los cuerpos terrestres, mientras que, sin tal ciencia, debemos contentarnos con representarlos *a posteriori* y por sus efectos» (*Lettre à Mersenne*, 10-5-

Y, para que no exista ninguna excepción que se *48*
oponga a tales reglas, añadiremos a nuestras suposiciones, si os place, que Dios no hará nunca ningún milagro y que las inteligencias o almas racionales que supondremos más adelante[21] tampoco perturbarán en absoluto el curso ordinario de la naturaleza.

No os propongo, sin embargo, introducir aquí demostraciones exactas de todas las cosas que diré; será bastante con que os abra el camino por el que podréis encontrarlas vosotros mismos, si os tomáis la molestia de buscarlas.[22] La mayor parte de los espíritus se disgustan cuando se les facilita demasiado las cosas, de modo que, para construir un cuadro que os agrade, he de emplear tanto la sombra como los colores claros. Así, me contentaré con proseguir la descripción que he empezado, como si no tuviera otro objetivo que contaros una fábula.

[Capítulo VIII: De la formación del Sol y de las estrellas de este nuevo mundo]

Por más desigualdad y confusión que podamos suponer que Dios puso al principio entre las partes de la materia, es menester que, siguiendo las leyes

---

1632; AT, I, pp. 250-251). No se trata, pues, en estas líneas de ninguna apelación a la pretendida física especulativa que suele atribuirse a Descartes (cfr. § 5 de la introducción).

21. Se refiere a la segunda parte de *El mundo*, el *Tratado del hombre*: allí ubicará el alma, en cuanto facultad pura de pensar (*res cogitans*) y mediante la hipótesis de la glándula pineal, dentro del mecanismo corporal en el que, obviamente, queda integrada sin introducir efectos que no puedan explicarse por el movimiento mecánico que imprime a nervios y músculos.

22. Recoge aquí Descartes sus propias costumbres juveniles: «De joven, habiendo hecho algunos descubrimientos ingeniosos, me preguntaba si no podría descubrir por mí mismo sin leer al autor» (*Cogitationes Privatae*; AT, X, p. 214). De ahí, en parte también, el carácter de *fábula pictórica* de la obra tal como se explica a continuación.

reduites prefque toutes à vne groffeur & à vn mouvement mediocre, & ainfi, qu'elles ayent pris la forme du fecond Element, telle que je l'ay cy-deffus expli-
49 quée. Car pour confiderer cette Matiere en l'eftat qu'elle auroit pû eftre avant que Dieu eût commencé de la mouvoir, on la doit imaginer comme le corps le plus dur & le plus folide qui foit au monde. Et comme on ne fçauroit pouffer aucune partie d'vn tel corps, fans pouffer auffi ou tirer, per mefme moyen, toutes les autres: ainfi faut-il penfer, que l'action ou la force de fe mouvoir & de fe divifer, qui aura efté mife d'abord en quelques-vnes de fes parties, s'eft épandüe & diftribuée en toutes les autres au mefme inftant, auffi également qu'il fe pouvoit.

Il eft vray que cette égalité n'a pû totalement eftre parfaite. Car, premierement, à caufe qu'il n'y a point du tout de vuide en ce nouveau Monde, il a efté impoffible que toutes les parties de la Matiere fe foient muës en ligne droite; mais eftant égales à peu prés, & pouvant prefque auffi facilement eftre détournées les vnes que les autres, elles ont dû s'accorder toutes enfemble à quelques mouvemens circulaires. Et toutesfois, à caufe que nous fuppofons que Dieu les a muës d'abord diverfement, nous ne devons pas penfer qu'elles fe foient toutes accordées à tourner autour d'vn feul centre, mais autour de plufieurs differens, & que nous pouvons imaginer diverfement fituez les vns à l'égard des autres.

---

1. El del aire puro que llena los cielos.
2. Capítulo V.
3. Partiendo del estado más caótico y de las mayores desigualdades en las partes de la materia original, por aplicación de los principios cinemáticos expuestos en el capítulo anterior, Descartes va a mostrar cómo pudieron generarse las partículas que definen los tres elementos y su organización en los distintos sistemas solares del universo. Se empieza aquí, por tanto, a construir los modelos astronómicos del *nuevo mundo* cartesiano, modelos que tienen exclusivamente una función hipotético-explicativa de los fenómenos (cfr. § 3 y § 5 de la introducción) tal como el propio

que Él ha impuesto a la naturaleza, casi todas esas partes se redujeran a un tamaño y movimiento medianos, tomando así la forma del segundo elemento,[1] tal como he explicado más arriba.[2] Si se quiere con- 49
siderar tal materia en el estado que pudo tener antes de que Dios empezara a moverla,[3] hay que imaginarla como el cuerpo más duro y más sólido que exista en el mundo; y, siendo imposible impeler una de sus partes sin impeler o arrastrar simultáneamente todas las otras, cabe pensar que la acción o fuerza de moverse y de dividirse, que desde el principio fue puesta en algunas de sus partes, se expandió y distribuyó en el mismo instante por las otras tan regularmente como fue posible.

Pero también es verdad que esta igualdad no pudo ser del todo perfecta. En primer lugar, porque no existe el vacío en este nuevo mundo, con lo cual es imposible que las partes de la materia se movieran en línea recta: siendo aproximadamente todas iguales y pudiendo ser desviadas tanto unas como otras, debieron coincidir simultáneamente en determinados movimientos circulares. Y, dado que suponemos que de entrada Dios las movió diversamente, no debemos pensar que coincidieran girando alrededor de un solo centro, sino alrededor de varios distintos, que podemos imaginar situados diversamente los unos en relación a los otros.[4]

Descartes advertirá en 1644 al exponer esta misma problemática: «propondré aquí la hipótesis que me parezca más simple y cómoda de todas, tanto para conocer los fenómenos como para investigar las causas naturales. Advierto, no obstante, que no pretendo en absoluto que sea recibida como enteramente conforme a la verdad, sino sólo como una hipótesis o suposición que puede ser falsa» (*Principes de la Philosophie*, III; AT, IX-2, p. 110).

4. Como se detallará en el capítulo XI, Descartes no acepta en la explicación física el concepto de fuerza gravitacional. Por ello, la disposición circular de los sistemas celestes alrededor de un centro habrá de explicarse por simples conceptos cinemáticos: tal es la hipótesis de los *torbellinos* que, a partir de las leyes del mo-

Enfuite dequoy, l'on peut conclure qu'elles ont dû naturellement eſtre moins agitées, ou plus petites, ou l'vn & l'autre enſemble, vers les lieux les plus proches de ces centres, que vers les plus éloignez. Car, ayant toutes inclination à continuer leur mouve-
50 ment en ligne droite, il eſt certain que ce ſont les plus fortes, c'eſt à dire les plus groſſes entre celles qui eſtoient également agitées, & les plus agitées entre celles qui eſtoient également groſſes, qui ont dû décrire les plus grands cercles, comme eſtant les plus approchans de la ligne droite. Et pour la matiere contenuë entre trois ou pluſieurs de ces cercles, elle a pû d'abord ſe trouver beaucoup moins diviſée & moins agitée que toute l'autre. Et qui plus eſt, d'autant[a] que nous ſuppoſons que Dieu a mis au commencement toute ſorte d'inégalité entre les parties de cette Matiere, nous devons penſer, qu'il y en a eu pour lors de toutes ſortes de groſſeurs & figures, & de diſpoſées à ſe mouvoir, ou ne ſe mouvoir pas, en toutes façons & en tous ſens.

Mais cela n'empeſche pas que, par aprés, elles ne ſe ſoient renduës preſque toutes aſſez égales, principalement celles qui ſont demeurées à pareille diſtance des centres autour deſquels elles tournoyoient. Car, ne ſe pouvant mouvoir les vnes ſans les autres, il a fallu que les plus agitées communicaſſent de leur mouvement à celles qui l'eſtoient moins, & que les plus groſſes ſe rompiſſent & diviſaſſent, afin de pouvoir paſſer par les meſmes lieux que celles qui les precedoient, ou bien qu'elles montaſſent plus haut; & ainſi elles ſe ſont arrangées en peu de temps toutes par ordre: en telle ſorte que chacune s'eſt trouvée

50. [a] parce.

---

vimiento y las desviaciones circulares que provocan los choques entre partículas, permite a Descartes dar razón de la estructura planetaria sin postular —como hacía Galileo— la existencia de la

De lo que se sigue que las partes de la materia debieron estar naturalmente menos agitadas, o ser menores, o ambas cosas, en los lugares más cercanos a los centros que en los más alejados, pues teniendo inclinación a continuar su movimiento en línea recta, es claro que las más fuertes —es decir, las mayores entre las que estaban igualmente agitadas y las más agitadas entre las que eran de igual tamaño— debieron describir los círculos mayores y más cercanos a la línea recta. Y, por lo que respecta a la materia contenida entre tres o más de estos círculos, al principio pudo encontrarse mucho menos dividida y agitada que el resto. Es más, desde el momento que suponemos que Dios puso al comienzo todo tipo de desigualdades entre las partes de esta materia, debemos pensar que debía haber entonces todos los tipos de tamaños y figuras, y dispuestos a moverse o no moverse de cualquier manera y en cualquier sentido. *50*

Todo lo cual, empero, no obsta para que posteriormente casi todas las partes se hayan vuelto iguales, en especial las que permanecieron a distancia semejante de los centros alrededor de los que giraban: no pudiéndose mover las unas sin las otras, fue necesario que las más agitadas comunicaran su movimiento a las menos, y que las mayores o bien se rompieran y dividieran para poder pasar por los mismos lugares que las que las precedían, o bien subieran

---

fuerza de atracción. Al matematizar Newton el concepto de fuerza y diseñar su universo sobre la base de la acción gravitacional a distancia en sus *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* (1687) —obra que incluso es en el título una clara réplica a los *Principia Philosophiae* de Descartes—, se abrió una ardua y dura polémica entre *mecanicistas* cartesianos y *dinamistas* newtonianos, polémica en la que el tema de los torbellinos ocupó un lugar central: mientras para los segundos era un ejemplo de pura construcción especulativa, para los primeros era el medio para conjurar el antropomorfismo —si no ininteligibilidad— de una fuerza ejercida a distancia y sin medio físico de transmisión.

plus ou moins éloignée du centre autour duquel elle a pris fon cours, felon qu'elle a efté plus or moins
51 groffe & agitée, à comparaifon des autres. Et mefmes, d'autant[a] que la groffeur repugne toujours à la viteffe du mouvement, on doit penfer que les plus éloignées de chaque centre ont efté celles qui, eftant vn peu plus petites que les plus proches, on efté avec cela de beaucoup plus agitées.

Tout de mefme, pour leurs figures, encore que nous fuppofions qu'il y en ait[b] eu, au commencement, de toutes fortes, & qu'elles ayent eu pour la plufpart plufieurs angles & plufieurs coftez, ainfi que les pieces qui s'éclatent[c] d'vne pierre quand on la rompt: il eft certain que, par aprés, en fe remuant & fe heurtant les vnes contre les autres, elles ont dû rompre peu à peu les petites pointes de leur angles, & émouffer les quarrés de leurs coftez, jufques à ce qu'elles fe foient renduës à peu prés toutes rondes: ainfi que font les grains de fable & les cailloux, lors qu'ils roulent avec l'eau d'vne riviere. Si bien qu'il ne peut y[d] avoir maintenant aucune notable difference entre celles qui font affez voifines, ny mefme auffi entre celles qui font fort éloignées, finon en ce qu'elles peuvent fe mouvoir vn peu plus vîte, & eftre vn peu plus petites ou plus groffes l'vne que l'autre; & cecy n'empefche pas qu'on ne leur puiffe attribuer à toutes la mefme forme.

Seulement en faut-il excepter quelques-vnes, qui ayant efté, dés le commencement, beaucoup plus groffes que les autres, n'ont pû fi facilement fe divifer, ou qui, ayant eu des figures fort irregulieres &
52 empefchantes, fe font plutoft jointes plufieurs enfemble, que de fe rompre por s'arrondir; & ainfi elles ont retenu la forme du troifiéme Element, & ont fervy à compofer les Planetes & les Cometes, comme je vous diray cy-aprés.

51. [a] parce. [b] qu'elles ayent été *en lugar de* qu'il... en. [c] s'écartent. [d] qu'il n'y peut *en lugar de* qu'il... y.

más arriba; y de este modo se dispusieron en poco tiempo por orden, de manera que cada una se encontró más o menos alejada del centro alrededor del que tomó su trayectoria según fuera mayor o menor y es- *51*
tuviera más o menos agitada en comparación con las otras. Y dado que el tamaño es contrario siempre a la velocidad del movimiento, debe pensarse que las más alejadas de cada centro, siendo mayores que las más cercanas, fueron por ello mucho más agitadas.

Lo mismo cabe decir respecto a sus figuras, aunque supongamos que al principio había de todos los tipos y que la mayor parte tenían numerosos ángulos y lados, como piezas que estallan al romperse una piedra. Es claro que con el tiempo, moviéndose y golpeándose unas a otras, debieron romper lentamente las esquinas de sus ángulos y desfigurar los cuadrados de sus lados, hasta que se volvieron redondas, tal como ocurrre con los granos de arena y los guijarros cuando ruedan por el agua de un río. Por ello, ahora no puede existir ninguna diferencia notable entre las muy próximas ni tampoco entre las más distantes, a no ser que se muevan más rápidamente y sean mayores o menores unas que otras: lo cual no impide que pueda atribuirse a todas la misma forma.

Tan sólo deben exceptuarse algunas que, siendo desde el principio mucho mayores que las otras, no pudieron dividirse tan fácilmente, o, teniendo figu- *52*
ras muy irregulares y resistentes, antes se reunieron muchas de ellas que no se rompieron para redondearse; y de este modo retuvieron la forma del tercer elemento[5] y sirvieron para componer los planetas y los cometas, como os explicaré después.

5. El de la tierra.

De plus, il eſt beſoin de remarquer, que la matiere qui eſt ſortie d'autour des parties du ſecond Element, à meſure qu'elles ont rompu & émouſſé les petites pointes de leurs angles pour s'arrondir, a dû neceſſairement acquerir vn mouvement beaucoup plus vîte que le leur, & enſemble vne facilité à ſe diviſer & à changer à tous momens de figure, pour s'accommoder à celle des lieux où elle ſe trouvoit; & ainſi, qu'elle a pris la forme du premier Element.[a]

Je dis qu'elle a dû acquerir vn mouvement beaucoup plus vîte que le leur; & la raiſon en eſt évidente. Car, devant ſortir de coſté, & par des paſſages fort étroits, hors des petits eſpaces qui eſtoient[b] entr'elles, à meſure qu'elles s'alloient rencontrer de front l'vne l'autre, elle avoit beaucoup plus de chemin qu'elles à faire en meſme temps.

Il eſt auſſi beſoin de remarquer, que ce qui ſe trouve,[c] de ce premier Element, de plus qu'il n'en faut pour remplir les petits intervalles que les parties du ſecond, qui ſont[d] rondes, laiſſent neceſſairement autour d'elles, ſe doit retirer vers les centres autour deſquels elles tournent, à cauſe qu'elles occupent
53 tous les autres lieux plus éloignez; & que là il doit compoſer des corps ronds, parfaitement liquides & ſubtils, leſquels, tournant ſans ceſſe beaucoup plus vîte, & en meſme ſens que les parties du ſecond Element qui les environne, ont la force d'augmenter l'agitation de celle dont ils ſont les plus proches; & meſmes de les pouſſer toutes de tous coſtez, en tirant du centre vers la circonference, ainſi qu'elles ſe pouſſent auſſi les vnes les autres; & ce, par vne action qu'il faudra tantoſt que j'explique le plus exactement

52. [a] de l'Element que j'ay icy-deſſus expliqué tout le premier *en lugar de* du premier Element. [b] ſont. [c] trouve de plus. [d] étant *en lugar de* qui ſont.

Por otro lado, es necesario observar que la materia surgida de las partes del segundo elemento, a medida que se rompieron y desfiguraron las esquinas de sus ángulos para redondearse, debió adquirir necesariamente un movimiento mucho más rápido que aquellas partes y mayor facilidad en dividirse y cambiar de figura continuamente para adaptarse a los lugares donde se hallaba: y así tomó la forma del primer elemento.[6]

Digo que [la materia del primer elemento] debió adquirir un movimiento mucho más rápido que el de aquéllas [las partes del segundo] y la razón es evidente: debiendo salir ladeada y por sitios muy estrechos fuera de los diminutos espacios que había entre éstas y a medida que iban chocando unas contra otras, [tal materia] había de recorrer mucho más trayecto en el mismo tiempo.

También es preciso anotar lo siguiente: cuanto sobrepasa en este primer elemento lo requerido para llenar los diminutos intervalos que las partes redondas del segundo dejan necesariamente a su alrededor debe dirigirse hacia los centros en torno a los que [las partes del segundo] giran, puesto que éstas ocupan los lugares más alejados. Asimismo, en este cen- *53*
tro, [el primer elemento] debe componer cuerpos redondos, perfectamente líquidos y sutiles, que, girando sin cesar mucho más rápidamente y en el mismo sentido que las partes de rededor del segundo elemento, tengan fuerza para aumentar la agitación de las [partes del segundo elemento] más cercanas e incluso para impelerlas en todas direcciones arrojándolas del centro hacia la circunferencia tal como esas partes se impelen unas a otras: lo cual ocurre

6. El del fuego. La génesis completa de los tres elementos es, pues, la siguiente: las partes medianas de la materia original se van uniformando y forman las partículas de los cielos, de las cuales surgen por nueva reducción las del fuego; las partes mayores y más irregulares de aquella materia constituyen la tierra.

que je pourray. Car je vous advertis icy par avance,[a] que c'eſt cette action que nous prendrons pour la Lumiere; comme auſſi, que nous prendrons[b] ces corps ronds, compoſez de la matiere du premier Element toute pure, l'vn pour le Soleil, & les autres pour les Eſtoiles fixes du nouveau Monde que je vous décris; & la matiere du ſecond Element qui tourne autour d'eux, pour les Cieux.

Imaginez-vous, par exemple, que les points, S.E. εA. ſont les centres dont je vous parle; & que toute la matiere compriſe en l'eſpace F.G.G.F. eſt vn Ciel, qui tourne autour du Soleil marqué S; & que toute celle de l'eſpace H.G.G.H. en eſt vn autre, qui tourne autour de l'Etoille marquée ε, & ainſi des autres: en ſorte qu'il y a autant de divers Cieux, comme il y a d'Etoiles, & comme leur[c] nombre eſt indéfiny, celuy des Cieux l'eſt de meſme;[d] & que le Firmament n'eſt
54 autre choſe que la ſuperficie ſans épaiſſeur, qui ſepare tous ces Cieux les vns des autres.

Penſez auſſi que les parties du ſecond Element qui ſont vers F, ou vers G, ſont plus agitées que celles qui ſont vers, K, ou vers L; en ſorte que leur viteſſe diminuë peu à peu, depuis la circonference exterieure de chaque Ciel, juſques à vn certain endroit, comme par exemple juſques à la Sphere K, K, autour du Soleil, & juſques à la Sphere L, L, autour de l'Etoile ε; puis, qu'elle[a] augmente de là peu à peu juſques aux centres de ces Cieux, à cauſe de l'agitation des Aſtres qui s'y trouvent. Enſorte que, pendant que les parties du ſecond Element qui ſont vers K, ont le loiſir d'y décrire vn cercle entier autour du Soleil, celles qui ſont vers T, que je ſuppoſe en eſtre dix fois plus proches, n'ont pas ſeulement le loiſir d'y en dé-

53. [a] icy par avance *omittido.* [b] prendrons s'il vous plaist. [c] déquelles le *en lugar de* & comme leur. [d] celuy... meſme *omittido.*

54. [a] d'où elle *en lugar de* puis, qu'elle.

por una acción que deberé explicar lo más exactamente que pueda. No obstante, ya os advierto por adelantado que esta acción es la que tomamos por la luz, del mismo modo que los cuerpos redondos compuestos por la materia pura del primer elemento los tomamos uno por el Sol y otros por las estrellas fijas del nuevo mundo que os describo, y la materia del segundo elemento que gira a su alrededor, por los cielos.

Imaginaos, por ejemplo,[7] que los puntos S, E, ε, A son los centros de que hablo, y que la materia comprendida en el espacio FGGF es un cielo que gira alrededor del Sol señalado como S, y que la del espacio HGGH es otro cielo que gira alrededor de la estrella señalada por ε, y así para los otros; de modo que hay tantos cielos distintos como estrellas y, dado que el número de éstas es indefinido, lo mismo ocurre con el de los cielos, no siendo el firmamento más que la superficie sin espesor que separa unos cielos *54* de otros.[8]

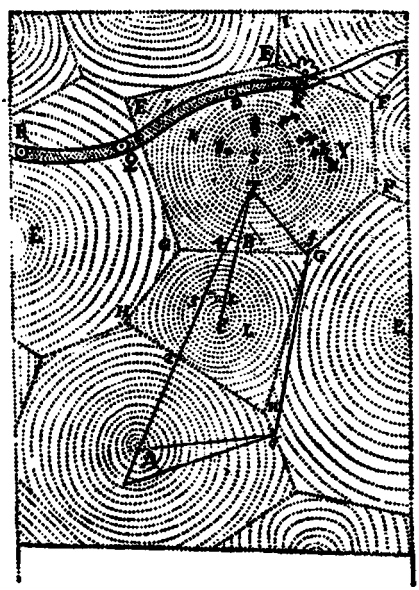
Pensad también que las partes del segundo elemento situadas en F o G están más agitadas que las situadas en K o L, de manera que su velocidad disminuye lentamente desde la circunferencia exterior de cada cielo hasta un cierto lugar —como, por ejemplo, hasta la esfera KK alrededor del Sol, y hasta la esfera LL alrededor de la estrella ε—, para aumentar después progresivamente hasta los centros de estos cielos a causa de la agitación de los astros que allí se encuentran. De este modo, mientras las partes del segundo elemento situadas en K tienen la ocasión de describir un círculo alrededor del Sol, las situadas en T —que supongo diez veces más cerca—

7. Figura p. 142.

8. Réplica a la astronomía ptolemaico-aristotélica que hacía del firmamento una entidad físicamente existente a la manera de esfera cristalina.

crire dix, ainfi qu'elles feroient, fi elles ne fe mouvoient[b] qu'également vîte, mais peut-eftre plus de trente. Et derechef, celles qui font vers F, ou vers G, que je fuppofe en eftre deux ou trois mille fois plus éloignées, en peuvent peut-eftre décrire plus de foixante. D'où vous pourrez entendre tantoft, que les Planetes qui font les plus hautes, fe doivent mouvoir[c] plus lentement que celles qui font plus baffes, ou plus proches du Soleil; & tout[d] enfemble plus lentement que les Cometes, qui en font toutesfois plus éloignées.

Pour la groffeur de chacune des parties du fecond
55 Element, on peut penfer qu'elle eft égale en toutes celles qui font depuis la circonference exterieure du



Ciel FGGF, jufques au cercle KK; ou mefmes, que les

[b] remüoient. [c] remuer. [d] *omitido.*

no sólo tienen la ocasión de describir diez vueltas —como harían si se movieran a la misma velocidad— sino quizá más de treinta. E igualmente las situadas en F o G —que supongo dos o tres mil veces más alejadas— pueden describir más de sesenta vueltas. Así podréis entender luego que los planetas más altos deben moverse más lentamente que los más bajos o cercanos al Sol, y que estos juntos lo hacen más lentamente que los cometas situados siempre más lejos.

Respecto al tamaño de las partes del segundo ele- 55
mento, cabe pensar que es el mismo en todas las que se hallan entre la circunferencia del cielo FGGF y el

56 plus hautes d'entr'elles font quelque peu plus petites que les plus baffes, pourveu qu'on ne fuppofe point la difference de leur groffeur, plus grande à proportion, que celle de leur viteffe. Mais il faut penfer, au contraire, que, depuis le cercle K jufques au Soleil, ce font les plus baffes qui font les plus petites, & mefmes que la difference de leur groffeur eft plus grande, ou du moins auffi grande à proportion, que celle de leur viteffe. Car, autrement, ces plus baffes eftant les plus fortes, à caufe de leur agitation, elles iroient occuper la place des plus hautes.

Enfin remarquez que, vû la façon dont j'ay dit que le Soleil & les autres Etoiles fixes fe formoient, leurs corps peuvent eftre fi petits à l'égard des Cieux, qui les contiennent, que mefme tous les cercles KK, LL, & femblables, qui marquent jufques où leur agitation fait avancer le cours de la matiere du fecond Element, ne feront confiderables, à comparaifon de ces Cieux, que comme des points qui marquent leur centre. Ainfi que les nouveaux Aftronomes ne confiderent quafi que comme vn point toute la Sphere de Saturne, à comparaifon du Firmament.

[Chapitre IX. De l'Origine, & du cours des Planetes & des Cometes en general; & en particulier des Cometes]

Or afin que je commence à vous parler des Planetes & des Cometes, confiderez que, vû la diverfité des parties de la Matiere que j'ay fuppofée, bien que la plufpart d'entr'elles, en fe froiffant & divifant par la rencontre l'vne de l'autre, ayent pris la forme

9. Clara referencia a la reforma astronómica del siglo XVI y la ruptura del universo finito y cerrado de Aristóteles. En la nueva exposición de esta temática en 1644, Descartes citará explícitamente los nombres de los astrónomos antiguos y modernos atribu-

círculo KK, o bien que las más altas son algo menores que las más bajas con tal que no se suponga la diferencia de tamaño proporcionalmente mayor que la de velocidad. Pero hay que pensar, en cambio, que desde el círculo K hasta el Sol las más bajas son las menores e incluso que la diferencia de tamaño es mayor —o por lo menos tan grande proporcionalmente— que la de velocidad, puesto que de otro modo las más bajas, siendo las más fuertes por su agitación, irían a ocupar el lugar de las más altas. 56

Por último —habida cuenta de cómo he dicho que se formaron el Sol y las estrellas fijas—, observad que sus cuerpos pueden ser tan pequeños en relación a los cielos que los contienen que incluso los círculos KK, LL y otros que señalan hasta dónde su agitación hace avanzar la materia del segundo elemento, en comparación con estos cielos, sólo pueden considerarse como puntos que señalan sus centros. Es así que los nuevos astrónomos consideran casi un punto la totalidad de la esfera de Saturno en comparación al firmamento.[9]

[Capítulo IX: Del origen y curso de planetas y cometas en general, y particularmente de los cometas]

Para empezar a hablaros de los planetas y cometas, considerad que, atendiendo a la diversidad de partes de la materia que he supuesto, aunque muchas al aplastarse y dividirse por el choque mutuo

---

yéndoles a todos por igual la construcción de hipótesis para dar razón de los fenómenos: «Para este fin [estudio de los movimientos celestes] los astrónomos inventaron tres hipótesis o suposiciones distintas que no tanto consideraron verdaderas cuanto idóneas para explicar los fenómenos [...] La primera fuera la de Ptolomeo [...] La segunda la de Copérnico y la tercera la de Tycho Brahe [...]» (*Principia Philosophiae*, III; AT, VIII-1, p. 85).

du premier[a] ou du fecond Element,[b] il ne laiffe pas
57 neantmoins de s'en eftre encore trouvé de deux fortes, qui ont dû retenir la forme du troifiéme: fçavoir celles dont les figures ont efté fi étenduës & fi empefchantes, que, lors qu'elles fe font rencontrées l'vne l'autre, il leur a efté plus aifé de fe joindre plufieurs enfemble, & par ce moyen de devenir groffes, que de fe rompre & s'amoindrir; & celles qui, ayant efté dés le commencement les plus groffes & les plus maffives de toutes, ont bien pû rompre & froiffer les autres en les heurtant, mais non pas reciproquement en eftre brifées &[a] froiffées.

Or, foit que vous vous imaginiez que ces deux fortes de parties ayent efté d'abord fort agitées, ou mefme[b] fort peu, ou point du tout, il eft certain que, par aprés, elles ont dû fe[c] mouvoir de mefme branfle que la Matiere du Ciel qui les contenoit.[d] Car fi d'abord elles fe font muës plus vîte que cette Matiere,[e] n'ayant pû manquer de la pouffer en la rencontrant en leur chemin, elles ont dû en peu de temps luy transferer vne partie de leur agitation; & fi, au contraire, elles n'ont eu en elles-mefmes aucune inclination à fe mouvoir, neantmoins, eftant environnées de toutes parts de cette matiere du Ciel, elles ont dû neceffairement fuivre fon cours: ainfi que nous voyons tous les jours[f] que les battcaux, & les autres divers corps qui flotent dans l'eau, auffi bien les plus grands & les plus maffifs que ceux qui le
58 font moins, fuivent le cours[a] de l'eau dans laquelle ils font, quand il n'y a rien d'ailleurs qui les en empefche.

Et remarquez qu'entre les divers corps qui flotent ainfi dans l'eau, ceux qui font affez durs & affez maf-

56. [a] second Element. [b] premier *en lugar de* second Element.
57. [a] briseés & *omitido*. [b] *omitido*. [c] se doivent aprés *en lugar de* ont dû se. [d] contient. [e] auparavant *en lugar de* que... Matiere. [f] que... jours *omitido*.
58. [a] celuy *en lugar de* le cours.

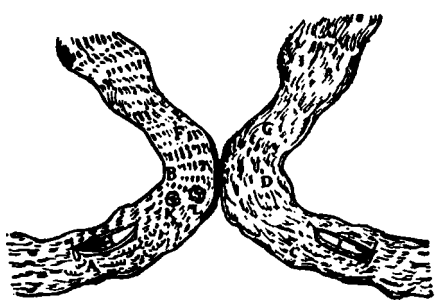
tomaran la forma del primer o segundo elemento, no por ello dejan de hallarse otros dos tipos [de mate- 57
ria] que retuvieron la forma del tercero: aquellas partes cuyas figuras fueron tan extensas y resistentes que, al chocar entre sí, les fue más fácil reunirse —y, por este medio, aumentar de tamaño— antes que romperse y empequeñecer; y aquellas otras que, siendo desde el principio las mayores y de más masa, pudieron romper y aplastar las otras al golpearlas, pero no quebrarse y aplastarse entre sí.

Pues bien, ya imaginéis que estos dos tipos de partes estuvieron al principio muy agitadas, o muy poco, o nada, lo cierto es que después debieron moverse al mismo ritmo que la materia del cielo que las contenía: en efecto, si de entrada se movieron más rápido que esa materia, no pudiendo dejar de impelerla en su trayecto, debieron transferirle en poco tiempo una parte de su agitación; y si, por contra, no tuvieron ninguna inclinación a moverse, al estar completamente rodeadas por la materia del cielo, necesariamente debieron seguir su curso, del mismo modo que vemos diariamente que los barcos y otros cuerpos flotantes —tanto los mayores y de más masa como los menores— siguen el curso del agua 58
si nada se lo impide.

Observad que, entre los distintos cuerpos que flotan en el agua, los de suficiente dureza y masa —como ordinariamente los barcos, en especial los mayores y más cargados— tienen siempre más fuer-

fifs, comme font ordinairement les batteaux, principalement les plus grands & les plus chargez, ont toujours beaucoup plus de force qu'elle à continuer leur mouvement, encore mefme que ce foit d'elle feule qu'ils l'ayent receuë; & qu'au contraire ceux qui font forts legers, tels que peuvent eftre ces amas d'écume blanche qu'on voit floter le long des rivages en temps de tempefte, en ont moins. En forte que, fi vous imaginez deux Rivieres qui fe joignent en quelque endroit l'vne à l'autre, & qui fe feparent derechef vn peu aprés, avant que leurs eaux, qu'il faut fuppofer fort calmes & d'vne force affez égale, mais avec cela fort rapides, ayent le loifir de fe méler, les batteaux ou autres corps affez maffifs & pefans, qui feront emportez par le cours de l'vne, pourront facilement paffer en l'autre; au lieu que les plus legers s'en éloigneront, & feront rejettez par la force de cette eau vers les lieux où elle eft le moins rapide.

Par exemple, fi ces deux Rivieres font ABF & CDG, qui, venant de deux coftez differens, fe rencontrent vers E, puis de là fe détournent, AB vers F, & CD vers G: il eft certain que le bateau H, fuivant le cours de la Riviere AB, doit paffer par E vers G, & reciproquement le bateau I, vers F, fi ce n'eft qu'ils
59 fe rencontrent tous deux au paffage en mefme temps, auquel cas le plus grand & le plus fort brifera l'autre; & qu'au contraire l'écume, les feüilles d'arbres



za que el agua para continuar su movimiento, aun cuando hayan recibido la fuerza justamente de ésta; y, por contra, los bastante ligeros —como pueden ser esos amasijos de espuma blanca que se ve flotar a lo largo de las orillas en tiempo de tempestad— tienen menos. De este modo, si imagináis dos ríos que se unen en algún punto y que se separan poco después antes de que sus aguas —que deben suponerse en calma y de igual fuerza, pero al mismo tiempo rápidas— tengan ocasión de mezclarse, los barcos u otros cuerpos de suficiente masa y peso arrastrados por el curso de un río podrán pasar fácilmente al otro, mientras que los cuerpos más ligeros se alejarán y serán arrojados por la fuerza del agua hacia los lugares donde es menos rápida.

Por ejemplo,[1] si los ríos son ABF y CDG que, proviniendo de dos lados distintos, se encuentran en E alejándose después AB hacia F y CD hacia G, es claro que el barco H, siguiendo el curso del río AB, debe pasar de E a G, y recíprocamente el barco I a F, a menos que los dos se encuentren en el paso simultá- 59
neamente, en cuyo caso el mayor y más fuerte destrozará el otro. Contrariamente, la espuma, las hojas

1. Figura p. 148.

& les plumes, les fêtus & autres tels corps fort legers, qui peuvent floter vers A, doivent eſtre pouſſez par le cours de l'eau qui les contient, non pas vers E & vers G, mais vers B, où il faut penſer que l'eau eſt moins forte & moins rapide que vers E, puiſqu'elle y prend ſon cours ſuivant vne ligne qui eſt moins approchante de la droite.

Et deplus, il faut conſiderer que non ſeulement[a] ces corps legers, mais auſſi[b] que d'autres, plus peſans & plus maſſifs, ſe peuvent joindre en ſe rencontrant, & que, tournoyant alors[c] avec l'eau qui les entraîne,
60 ils peuvent[a] pluſieurs enſemble compoſer de groſſes boules, telles que vous voyez K, & L, dont les vnes, comme L, vont vers E, & les autres, comme K, vont vers B, ſelon que chacune eſt plus ou moins ſolide, & compoſée de parties plus ou moins groſſes & maſſives.

A l'exemple dequoy, il eſt aiſé de comprendre, qu'en quelque endroit que ſe ſoient trouvées, au commencement, les parties de la Matiere qui ne pouvoient prendre la forme du ſecond Element ny du premier, toutes les plus groſſes & plus maſſives d'entr'elles ont dû, en peu de temps, prendre leur cours vers la circonference exterieure des Cieux qui les contenoient, & paſſer aprés continuellement des vns de ces Cieux dans les autres, ſans s'arreſter jamais beaucoup de temps de fuite dans le meſme Ciel; & qu'au contraire, toutes les moins maſſives ont dû eſtre pouſſées, chacunes vers le centre du Ciel qui les contenoit, par le cours de la matiere de ce Ciel. Et que, vû les figures que je leur ay attribuées, elles ont dû, en ſe rencontrant l'vne l'autre, ſe joindre pluſieurs enſemble, & compoſer de groſſes boules, qui, tournoyant dans les Cieux, y ont vn mouvement temperé de tous ceux que pourroient avoir leurs parties

59. [a] tant *en lugar de* non seulement. [b] mais aussi *omitido*. [c] *omitido*.

60. [a] ils peuvent *omitido*.

de árboles y las plumas, la paja y otros cuerpos muy ligeros que floten en A deben ser impelidos por el curso del agua que los contiene, no hacia E y hacia G, sino hacia B, donde cabe pensar que el agua es menos fuerte y rápida que en E, pues emprende su curso siguiendo una línea menos próxima a la recta.

Debe considerarse además que no sólo los cuerpos ligeros sino también otros más pesados y de mayor masa, al encontrarse, pueden reunirse y, arremolinándose entonces en el agua que los arrastra, pue- *60*
den componer conjuntamente grandes bolas —como las que veis: K y L— de las cuales unas, como L, van hacia E y otras, como K, hacia B, según sean más o menos sólidas y estén formadas por partes de mayor o menor tamaño y masa.

Partiendo de este ejemplo, es fácil comprender que sea cual fuera el lugar donde se encontraran al principio las partes de materia que no podían tomar la forma del segundo elemento ni del primero, al poco tiempo las mayores y de más masa debieron tomar su curso hacia la circunferencia exterior de los cielos que las contenían y pasar después continuamente de un cielo a otro sin detenerse nunca por demasiado tiempo en el mismo, mientras que las de menos masa debieron ser impelidas por el curso de la materia hacia el centro del cielo que las rodeaba. Además, atendiendo a las figuras que les he atribuido, al encontrarse unas con otras, debieron reu-

eſtant ſeparées: en ſorte que les vnes ſe vont rendre vers les circonferences de ces Cieux, & les autres vers leurs centres.

Et ſçachez que ce ſont celles qui ſe vont ainſi ranger vers le centre de quelque Ciel, que nous devons prendre icy pour les Planettes, & celles qui paſſent
61 au travers de divers Cieux, que nous devons prendre pour des Cometes.

Or, premierement, touchant ces Cometes, il faut remarquer qu'il y en doit avoir peu en ce nouveau Monde, à comparaiſon du nombre des Cieux. Car quand bien meſme il y en auroit[a] eu beaucoup au commencement, elles auroient dû par ſucceſſion de temps, en paſſant au travers de divers Cieux, ſe heurter & ſe briſer preſque toutes les vnes les autres, ainſi que j'ay dit que ſont deux bateaux quand ils ſe rencontrent; en ſorte qu'il n'y pourroit maintenant reſter que les plus groſſes.

Il faut auſſi remarquer que, lors qu'elles paſſent ainſi d'vn Ciel dans vn autre, elles pouſſent toujours devant ſoy quelque peu[b] de la matiere de celuy d'où elles ſortent, & en demeurent quelque temps[c] enveloppées, juſques à ce qu'elles ſoient entrées aſſez avant dans les limites de l'autre Ciel; où eſtant, elles s'en dégagent enfin comme tout d'vn coup, & ſans y employer peut-eſtre plus de temps que fait le Soleil à ſe lever le matin ſur noſtre horiſon: en ſorte qu'elles ſe meuvent[d] beaucoup plus lentement, lors qu'elles tendent ainſi à ſortir de quelque Ciel, qu'elles ne ſont vn peu aprés y eſtre entrées.

Comme vous voyez icy que la Comete qui prend ſon cours ſuivant la ligne CDQR, eſtant déja entrée
62 aſſez[a] avant dans les limites du Ciel FG, lors qu'elle eſt au point C, demeure neantmoins encore enveloppée de la matiere du Ciel FI, d'où elle vient, & n'en

61. [a] encore qu'il y en eût *en lugar de* quand... auroit. [b] quantité. [c] quelque temps *omitido*. [d] remuënt.
62. [a] bien.

nirse muchas y formar grandes bolas que, girando por los cielos, alcanzaron el movimiento resultante del que podían tener sus partes estando separadas, de modo que unas se dirigieron hacia las circunferencias de estos cielos y otras hacia sus centros.

Sabed que las partes situadas hacia el centro de algún cielo debemos tomarlas por planetas, y las que atraviesan diversos cielos por cometas. *61*

Por lo que respecta a los cometas, hay que observar en primer lugar que debe haber pocos en este nuevo mundo en comparación con el número de cielos, puesto que, aun cuando hubiera muchos al principio, con el transcurso del tiempo debieron golpearse y destrozarse casi todos al atravesar los diversos cielos —tal como he dicho que ocurre con dos barcos al encontrarse— de modo que ahora sólo podrían quedar los mayores.

También hay que anotar que, cuando los cometas pasan de un cielo a otro, impelen siempre delante de sí algo de la materia del que salen y permanecen durante algún tiempo envueltos en ella hasta que han penetrado lo suficiente en los límites del otro cielo, donde finalmente se la desprenden de golpe y quizá sin emplear más tiempo que el Sol al levantarse por la mañana sobre nuestro horizonte: de este modo, los cometas se mueven mucho más lentamente cuando tienden a salir de algún cielo que poco después de haber entrado.

Tal como veis aquí,[2] el cometa que toma su curso siguiendo la línea CDQR, habiendo ya entrado lo su- *62*
ficiente en los límites del cielo FG, cuando está en el punto C, permanece aún envuelto en la materia del cielo FI del que procede, no pudiendo librarse total-

2. Figura p. 142.

peut eſtre entierement délivrée, avant qu'elle ſoit environ le point D. Mais ſi-toſt qu'elle y eſt parvenuë, elle commence à ſuivre le cours du Ciel FG, & ainſi à ſe mouvoir beaucoup plus vîte qu'elle ne faiſoit auparavant. Puis, continuant ſon cours de là vers R, ſon mouvement doit ſe retarder derechef peu à peu, à meſure qu'elle approche du point Q; tant à cauſe de la reſiſtance du Ciel FGH, dans les limites duquel elle commence à entrer, qu'à cauſe qu'y ayant moins de diſtance entre S & D, qu'entre S & Q, toute la matiere du Ciel qui eſt entre S & D,[b] où la diſtance eſt moindre, s'y meut[c] plus vîte: ainſi que nous voyons que les rivieres coulent toujours plus promptement, aux lieux où leur lict eſt plus eſtroit & reſſerré, qu'en ceux où il eſt plus large & eſtendu.

Deplus, il faut remarquer que cette Comete ne doit paroiſtre à ceux qui habitent vers le centre du Ciel FG, que pendant le temps qu'elle employe à paſſer depuis D juſques à Q, ainſi que vous entendrez tantoſt plus clairement, lors que je vous auray dit ce que c'eſt que la Lumiere. Et par meſme moyen vous connoiſtrez que ſon mouvement leur doit-paroiſtre beaucoup plus viſte, & ſon corps beaucoup plus grand, & ſa lumiere beaucoup[d] plus claire, au com-
63 mencement du temps qu'ils la voyent, que vers la fin.

Et outre cela, ſi vous conſiderez vn peu curieuſement en quelle ſorte la lumiere qui peut venir d'elle ſe doit répandre &[a] diſtribuer de tous coſtez dans le Ciel, vous pourrez bien auſſi entendre, qu'eſtant fort groſſe, comme nous la devons ſuppoſer, il peut paroiſtre certains rayons autour d'elle, qui s'y eſtendent quelquesfois en forme de chevelure de tous coſtez, & quelquesfois ſe ramaſſent en forme de queuë d'vn ſeul coſté, ſelon les divers endroits où ſe trouvent les yeux qui la regardent. En ſorte qu'il ne manque à

[b] entre... D *omitido*. [c] remuë. [d] meſme.
63. [a] répandre & *omitido*.

mente de ella antes de alcanzar aproximadamente el punto D. Tan pronto como ha llegado a D empieza a seguir el curso del cielo FG y con ello a moverse mucho más deprisa que antes. Después, al continuar su curso hacia R, su movimiento debe disminuir progresivamente a medida que se aproxima al punto Q: tanto a causa de la resistencia del cielo FGH en cuyos límites empieza a entrar, como debido a que, habiendo menos distancia entre S y D que entre S y Q, la materia del cielo entre S y D se mueve más deprisa (tal como vemos que los ríos corren siempre más rápidamente en los lugares de lecho estrecho y cerrado que donde es más ancho y extenso).

Hay que observar además que este cometa no debe aparecer a quienes habitan hacia el centro del cielo FG más que el tiempo empleado en pasar de D hasta Q: cosa que entenderéis mucho más claramente cuando os haya dicho lo que es la luz.[3] Del mismo modo sabréis entonces que su movimiento les debe parecer más rápido y su cuerpo mayor y su luz más clara cuando empiezan a verlo que al final. *63*

Por otro lado, si consideráis con un poco de atención de qué manera la luz procedente del cometa debe expandirse y distribuirse en el cielo, podréis entender también que, siendo —como debemos suponerla— muy grande, pueden aparecer a su alrededor ciertos rayos que algunas veces se extienden en forma de cabellera en todas direcciones y otras se recogen en forma de cola hacia un solo lado, según los distintos puntos donde se encuentren los ojos que lo

3. La explicación de la apariencia visual de los cometas se efectúa en el capítulo XV.

cette Comete pas vne de toutes les particularitez qui ont eſté obſervées juſques icy en celles qu'on a veuës dans le vray monde, du moins de celles qui doivent eſtre tenuës pour veritables. Car ſi quelques Hiſtoriens, pour faire vn prodige qui menace le Croiſſant des Turcs, nous racontent qu'en l'an 1450 la Lune a eſté éclipſée par vne Comete qui paſſoit au deſſous, ou choſe ſemblable; & ſi les Aſtronomes, calculant[b] mal la quantité des refractions des Cieux, laquelle ils ignorent, & la viteſſe du mouvement des Cometes, qui eſt incertaine, leur attribuent[c] aſſez de paralaxe pour eſtre placées auprés des Planetes, ou meſme au deſſous, où quelques-vns les veulent tirer comme par force: nous ne ſommes pas obligez de les croire.

[Chapitre X. Des Planetes en general; & en particulier de la Terre, & de la Lune]

Il y a tout de meſme, touchant les Planetes, pluſieurs choſes à remarquer: dont la premiere eſt,
64 qu'encore qu'elles tendent toutes vers les centres des Cieux qui les contiennent, ce n'eſt pas à dire pour cela qu'elles puiſſent jamais parvenir juſques au dedans de ces centres: car, comme j'ay déja dit cy-

[b] calculent. [c] attribuant.

4. Descartes hace alusión aquí a alguna de las innumerables profecías que a lo largo del siglo XVI los cabalistas y astrólogos habían hecho para augurar el próximo fin del imperio turco —véase al respecto: F. Secret, *Les kabbalistes chrétiens de la Renaissance*, París, Dunod éditeur, 1964— y que él debía conocer por sus lecturas herméticas de juventud.

5. Alusión a las disputas entre los partidarios de la astronomía ptolemaica y los de la copernicana: concedida la naturaleza cuasi-

contemplan: con ello a este cometa no le falta ninguna de las particularidades observadas hasta ahora en los vistos en el mundo verdadero o, al menos, de las que deben tenerse por ciertas. Y, en efecto, si algunos historiadores, para hallar un prodigio que amenace la medialuna turca, nos cuentan que en el año 1450 la luna fue eclipsada por un cometa que apareció encima o cosas parecidas,[4] y si los astrónomos, calculando mal el número de refracciones de los cielos —cosa que ignoran— y la velocidad del movimiento de los cometas —cosa incierta—, les atribuyen un paralaje suficiente para estar situados cerca de los planetas —o incluso debajo, donde algunos quieren arrojarlos a la fuerza—,[5] no estamos obligados a creerlos.

[Capítulo X: De los planetas en general, y en particular de la Tierra y la Luna]

Asimismo, por lo que respecta a los planetas, hay numerosas cosas a observar. En primer lugar, aunque todos tienden hacia los centros de los cielos que *64*
los contienen, no por ello puede afirmarse que los alcancen alguna vez, puesto que —como he dicho más arriba—[1] [los centros] están ocupados por el Sol y

terrestre de los cometas por la percepción visual de su carácter ígneo y dada la rígida estructura jerárquica de las esferas celestes en la física aristotélica, es claro que para los primeros los cometas han de ubicarse necesariamente —*por la fuerza*, comenta irónicamente Descartes— en la esfera sublunar —es decir, debajo de los planetas— donde se hallan los cuerpos corruptibles; sustituido el universo cualitativo de los antiguos por el espacio homogéneo e isótropo donde las mismas leyes cinemáticas rigen en todas partes, los cometas pueden situarse perfectamente en la periferia de los sistemas planetarios. En este punto y dada la imposibilidad, como reconoce Descartes, de calcular con precisión su paralaje, la interpretación del fenómeno depende íntegramente del paradigma conceptual en que se sitúa el científico.

1. Capítulo VIII.

devant,[a] c'eſt le Soleil & les autres Eſtoilles fixes qui les occupent. Mais afin que je vous faſſe entendre diſtinctement en quels endroits elles doivent s'arrefter,[b] voyez, par exemple, celle qui eſt marqueé ♄, que je ſuppoſe ſuivre le cours de la matiere du Ciel qui eſt vers le cercle K; & conſiderez que, ſi cette Planete avoit tant ſoit peu plus de force à continuer ſon mouvement en ligne droite, que n'ont les parties du ſecond Element qui l'environnent, au lieu de ſuivre toujours[c] ce cercle K, elle iroit vers Y, & ainſi elle s'éloigneroit plus qu'elle n'eſt du centre S. Puis, d'autant que les parties du ſecond Element, qui l'environneroient vers Y, ſe meuvent[d] plus vîte, & meſme ſont vn peu plus petites, ou du moins ne ſont point plus groſſes, que celles qui ſont vers K, elles luy donneroient encore plus de force pour paſſer outre vers F: en ſorte qu'elle iroit juſques à la circonference de ce Ciel, ſans ſe pouvoir arrefter en aucune place qui ſoit entre-deux; puis de là, elle paſſeroit facilement dans vn autre Ciel; & ainſi, au lieu d'eſtre vne Planete, elle deviendroit vne Comete.

D'où vous voyez, qu'il ne ſe peut arrefter aucun
65 Aſtre, en tout ce vaſte eſpace qui eſt depuis le cercle K, juſques à la circonference du Ciel FGGF, par où les Cometes prennent leur cours; & outre cela, qu'il faut, de neceſſité, que les Planetes n'ayent point plus de force à continuer leur mouvement en ligne droite, que les parties du ſecond Element qui ſont vers K, lors qu'elles ſe meuvent[a] de meſme branle avec elles; & que tous les corps qui en ont plus, ſont des Cometes.

Penſons donc maintenant, que cette Planete ♄ a moins de force que les parties du ſecond Element qui l'environnent; en ſorte que celles qui la ſuivent, & qui ſont placées vn peu plus bas qu'elle, puiſſent la

64. [a] icy-deſſus. [b] elles s'arreſtent *en lugar de* ell... s'arreſter. [c] *omitido*. [d] remuënt.

65. [a] remuënt.

demás estrellas fijas. Para haceros entender más distintamente en qué lugares deben detenerse los planetas mirad, por ejemplo,[2] el señalado como que supongo sigue el curso de la materia del cielo situada en el círculo K, y considerad que, si este planeta tuviera más fuerza para continuar su movimiento en línea recta que las partes del segundo elemento de rededor, en lugar de seguir este círculo K, iría hacia Y y así se alejaría del centro S más de lo que está. Además, dado que las partes del segundo elemento que lo rodeen en Y se mueven más deprisa —e incluso son menores o, al menos, no son mayores— que las situadas en K, le darían aún más fuerza para pasar hacia F, de modo que llegaría hasta la circunferencia de este cielo sin poder detenerse en ningún lugar intermedio, desde donde pasaría fácilmente a otro cielo y, en lugar de ser un planeta, se convertiría en un cometa.

De este modo se ve que: 1) ningún astro puede detenerse en el vasto espacio que hay desde el círculo 65
K hasta la circunferencia del cielo FGGF por donde los cometas toman su curso; 2) es totalmente necesario que los planetas no tengan más fuerza para continuar su movimiento en línea recta, que las partes del segundo elemento que hay en K cuando se mueven simultáneamente con ellos; y 3) los cuerpos que tienen más fuerza son los cometas.

Pensemos ahora que este planeta 5 tiene menos fuerza que las partes del segundo elemento de rededor, de modo que las partes que lo siguen y están

2. Figura p. 142.

détourner, & faire qu'au lieu de fuivre le cercle K, elle defcende vers la Planete marquée[b] ♃, où eftant, il fe peut faire qu'elle fe trouvera juftement auffi forte que les parties du fecond Element qui pour lors l'environneront. Dont la raifon eft, que, ces parties du fecond Element eftant plus agitées que celles qui font vers K, elles l'agiteront auffi davantage, & qu'eftant avec cela plus petites, elles ne luy pourront pas tant refifter: auquel cas elle demeurera juftement balancée au milieu d'elles, & y prendra fon cours en mefme fens qu'elles font autour du Soleil, fans s'éloigner de luy plus ou moins vne fois que l'autre, qu'autant qu'elles pourront auffi s'en éloigner.

Mais fi cette Planete, eftant vers ♃, a encore moins de force à continuer fon mouvement en ligne droite, que la matiere du Ciel qu'elle y trouvera, elle
66 fera pouffée par elle encore plus bas, vers la Planete marquée[a] ♂; & ainfi de fuite, jufques à ce qu'enfin elle fe trouve environnée d'vne matiere, qui n'ait ny plus ny moins de force qu'elle.

Et ainfi vous voyez qu'il peut y avoir diverfes Planetes, les vnes plus & les autres moins éloignées du Soleil, telles que font icy ♄, ♃, ♂, ♁, ♀, ☿; dont les plus baffes & moins maffives peuvent atteindre jufques à fa fuperficie, mais dont les plus hautes ne paffent jamais au delá du cercle K; qui, bien que tres-grand, à comparaifon de chaque Planete en particulier, eft neantmoins fi extremement petit, à comparaifon de tout le Ciel FGGF, que, comme j'ay déja dit cy-devant, il peut eftre confideré comme fon centre.

Que fi je ne vous ay pas encore affez fait entendre la caufe, qui peut faire que les parties du Ciel qui font au delà du cercle K, eftant incomparable-

[b] La... marquée *omitido*.

66. [a] la... marquée *omitido*.

situadas un poco por debajo pueden desviarlo y conseguir que, en lugar de seguir el círculo K, descienda hacia el planeta marcado ♃, donde tendrá tanta fuerza como las partes del segundo elemento que allí lo rodeen. En efecto, estando éstas más agitadas que en K, agitarán tanto más al planeta y —siendo también más pequeñas— no le podrán ofrecer tanta resistencia, con lo que el planeta permanecerá oscilando justo en medio de ellas y allí tomará su curso alrededor del Sol sin alejarse más o menos que cuanto se alejan aquellas partes.

Pero si este planeta, estando en ♃, aún tiene menos fuerza para continuar su movimiento en línea recta que la materia del cielo de allí, será impelido *66*
por esta materia todavía más abajo, hacia el planeta marcado ♂, y así sucesivamente hasta que por fin se encuentre rodeado de una materia que no tenga ni más ni menos fuerza que él.[3]

Veis así que puede haber diversos planetas, unos más y otros menos alejados del Sol —como lo son aquí ♄, ♃, ♂, T, ♀, ☿ —,[4] de los cuales los más bajos y de menor masa pueden alcanzar hasta su superficie [la del Sol], mientras que los más altos no pasan nunca más allá del círculo K que, aun siendo enorme en comparación con cada planeta en particular, es, sin embargo, tan extremadamente pequeño en comparación con todo el cielo FGGF que —como he dicho más arriba— puede considerarse como su centro.

Si aún no os he hecho entender la causa por la

3. Nótese, pues, cuál es la explicación cartesiana para asignar las órbitas planetarias sin introducir el concepto de fuerza gravitatoria: es el resultado mecánico de la relación entre la velocidad, tamaño y resistencia de las partes del tercer elemento componente de los planetas y del segundo elemento que llena el firmamento.

4. Descartes utiliza aquí los símbolos astronómicos de los planetas conocidos en la época. Por orden: Saturno, Júpiter, Marte, la Tierra, Venus, Mercurio.

ment plus petites que les Planetes, ne laiffent pas d'avoir plus de force qu'elles à continuer leur mouvement en ligne droite: confiderez que cette force ne dépend pas feulement de la quantité de la matiere qui eſt en chaque corps, mais auſſi de l'étenduë de ſa ſuperficie. Car, encore que, lors que deux corps ſe meuvent[b] également vîte, il ſoit vray de dire que,[c] ſi l'vn contient deux fois autant de matiere que l'autre, il a[d] auſſi deux fois autant d'agitation: ce n'eſt pas à dire pour cela, qu'il ait deux fois autant de force à continuer de ſe mouvoir en ligne droite; mais il en
67 aura juſtement deux fois autant, ſi avec cela ſa ſuperficie eſt juſtement deux fois auſſi étenduë, à cauſe qu'il rencontrera toujours deux fois autant d'autres corps, qui luy feront reſiſtance; & il en aura beaucoup moins, ſi ſa ſuperficie eſt eſtenduë beaucoup plus de deux fois.

Or vous ſçavez que les parties du Ciel ſont à peu prés toutes rondes, & ainſi, qu'elles ont celle de toutes les figures qui comprend le plus de matiere ſous vne moindre ſuperficie; & qu'au contraire les Planetes, eſtant compoſées de petites parties qui ont des figures fort irreguliers & eſtenduës, ont beaucoup de ſuperficie à raiſon de la quantité de leur matiere: en ſorte qu'elles peuvent en avoir plus, que la plûpart de ces parties du Ciel; & toutesfois auſſi en avoir moins, que quelques-vnes des plus petites, & qui ſont les plus proches des centres. Car il faut ſçavoir qu'entre deux boules toutes maſſives, telles que ſont ces parties du Ciel, la plus petite a toujours plus de ſuperficie, à raiſon de ſa quantité, que la plus groſſe.

Et l'on peut aiſément confirmer tout cecy par l'experience. Car, pouſſant vne groſſe boule compoſée de pluſieurs branches d'arbres, confuſément jointes & entaſſées l'vne ſur l'autre, ainſi qu'il faut imaginer que ſont les parties de la Matiere, dont les Planetes

[b] remuënt. [c] il... que *omitido*. [d] ait.

que las partes del cielo situadas más allá del círculo K, siendo incomparablemente menores que los planetas, no por ello tienen más fuerza a proseguir su movimiento en línea recta, considerad que tal fuerza no sólo depende de la cantidad de materia de cada cuerpo, sino también de la extensión de su superficie. En efecto, aunque cuando dos cuerpos se mueven igualmente deprisa, sea correcto decir que si uno contiene dos veces más materia que el otro, tiene también dos veces más agitación, ello no equivale a decir que tenga también dos veces más fuerza para continuar moviéndose en línea recta: doblará esta *67*
fuerza si además su superficie es justamente dos veces más extensa, pues así encontrará siempre el doble de cuerpos que le harán resistencia —y tendrá menos fuerza si su superficie es mucho más del doble de extensa—.

Ya sabéis que las partes del cielo son aproximadamente redondas y que tienen así aquella figura, de entre todas, que comprehende más materia bajo menor superficie, al contrario de los planetas que, estando compuestos por partículas de figuras bastante irregulares y extensas, tienen mucha superficie en relación a la cantidad de su materia, de modo que [los planetas] pueden tener más [superficie] que muchas de aquellas partes del cielo y, sin embargo, también tener menos que algunas de las partes más pequeñas y más cercanas a los centros, pues debe saberse que entre dos bolas totalmente macizas —como son estas partes del cielo— la menor tiene siempre más superficie en relación a su cantidad [de materia] que la mayor.

Todo esto puede fácilmente confirmarse por la experiencia. En efecto, al impeler una enorme bola formada por numerosas ramas de árboles, unidas de cualquier manera y apiñadas unas con otras —tal como es preciso imaginar que ocurre con las partes de la materia que forman los planetas—, es cierto

font compofées: il eft certain qu'elle ne pourra pas continuer fi loin fon mouvement, quand bien mefme elle[a] feroit[b] pouffée par vne force entierement pro-
68 portionnée à fa groffeur, comme feroit vne autre boule beaucoup plus petite & compofée du mefme bois, mais qui feroit toute maffive; il eft certain auffi tout au contraire[a] qu'on pourroit faire vne autre boule du mefme bois & toute maffive, mais qui feroit fi extremement petite, qu'elle auroit beaucoup[b] moins de force à continuer fon mouvement que la premiere; enfin il eft certain[c] que cette premiere[d] peut avoir plus ou moins de force à continuer fon mouvement,[e] felon que les branches qui la compofent, font plus ou moins groffes & preffées.

D'où vous voyez comment diverfes Planetes peuvent eftre fufpenduës au dedans du cercle K, à diverfes diftances du Soleil; & comment ce ne font pas fimplement celles qui paroiffent à l'exterieur les plus groffes, mais celles qui en leur interieur font les plus folides & les plus[f] maffives, qui en doivent eftre les plus éloignées.

Il faut remarquer aprés cela, que, comme nous experimentons que les batteaux qui fuivent le cours d'vne riviere, ne fe meuvent[g] jamais fi vîte que l'eau qui les entraîne, ny mefme les plus grands d'entre-eux fi vîte que les moindres: ainfi, encore que les Planetes fuivent le cours de la matiere du Ciel fans refiftance, & fe meuvent[h] de mefme branle avec elle, ce n'eft pas à dire pour cela, qu'elles fe meuvent[i] ja-
69 mais du tout fi vîte; & mefme l'inégalité de leur mouvement doit avoir quelque raport à celle qui fe trouve entre la groffeur de leur maffe & la petiteffe des parties du Ciel qui les environnent. Dont la raifon eft que, generalement parlant,[a] plus vn corps eft

67. [a] encore même qu'elle *en lugar de* quand... elle. [b] fût.

68. [a] tout au contraire *omitido*. [b] encore. [c] il est certain *omitido*. [d] premiere en. [e] de... mouvement *omitido*. [f] solides... massives *omitido*. [g-h-i] remuënt.

que no podrá proseguir su movimiento tan lejos —incluso si es impelida por una fuerza totalmente proporcionada a su tamaño— como lo haría una *68*
bola mucho menor y compuesta de la misma madera pero totalmente maciza; es cierto también, por contra, que podría fabricarse otra bola de la misma madera y maciza pero que fuera tan extremadamente pequeña que tuviera mucha menor fuerza para continuar su movimiento que la primera; y es cierto, finalmente, que esta primera podría tener más o menos fuerza para proseguir su movimiento según que las ramas que la forman sean mayores o menores y estén más o menos comprimidas.

Así veis cómo diversos planetas pueden estar suspendidos dentro del círculo K a distintas distancias del Sol, y cómo los mayores no son simplemente los que aparecen en el exterior, sino los que en el interior [del círculo] son más sólidos y de mayor masa que los más alejados.

Hay que observar a continuación que, igual que experimentamos que los barcos al seguir el curso de un río no se mueven nunca tan rápido como el agua que los arrastra, ni tampoco los mayores tan deprisa como los menores, del mismo modo, aunque los planetas sigan el curso de la materia del cielo sin resistencia y se muevan con el mismo impulso que ésta, ello no implica decir que se muevan tan rápidamen- *69*
te, y la desigualdad de su movimiento debe tener alguna relación con la desigualdad que hay entre el tamaño de su masa y la pequeñez de las partes del cielo de rededor. La razón de ello está en que, en general, cuanto mayor es un cuerpo más fácil le es co-

gros, plus il luy eft facile de communiquer vne partie de fon mouvement aux autres corps, & plus il eft difficile aux autres de luy communiquer quelque chofe du leur. Car encore que plufieurs petits corps, en s'accordant tous enfemble pour agir contre vn plus gros, puiffent avoir autant de force que luy: toutesfois ils ne le peuvent jamais faire mouvoir fi vîte en tous fens, comme ils fe meuvent; à caufe que, s'ils s'accordent en quelques-uns de leurs mouvemens, lefquels ils luy communiquent, ils different infailliblement en d'autres en mefme temps, lefquels ils ne luy peuvent communiquer.

Or il fuit de cecy deux chofes, qui me femblent fort confiderables. La premiere eft, que la matiere du Ciel ne doit pas feulement faire tourner les Planetes autour du Soleil, mais auffi autour de leur propre centre (excepté lors qu'il y a quelque caufe particuliere qui les en empefche); & enfuite, qu'elle doit compofer de petits Cieux autour d'elles, qui fe meuvent[b] en mefme fens que le plus grand. Et la feconde eft que, s'il fe rencontre deux Planetes inégales en groffeur, mais difpofées à prendre leur cours dans le Ciel à vne mefme diftance du Soleil, en forte que l'vne foit juftement d'autant plus maffive, que l'autre
70 fera plus groffe: la plus petite de ces deux, ayant un mouvement plus vîte que la plus groffe, devra fe joindre au petit Ciel qui fera autour de cette plus groffe, & tournoyer continuellement avec luy.

Car puifque les parties du Ciel, qui font par exemple vers A, fe meuvent[a] plus vîte que la Planete marquée T, qu'elles pouffent vers Z, il eft évident qu'elles doivent eftre détournées par elle, & contraintes de prendre leur cours vers B. Je dis vers B, plutoft que vers D. Car, ayant inclination à continuer leur mouvement en ligne droite, elles doivent plutoft aller

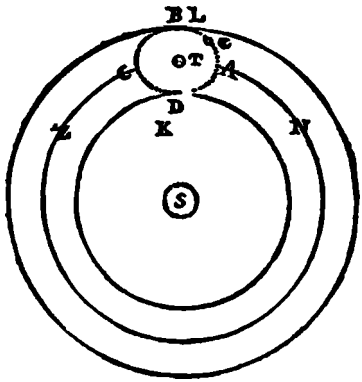
69. [a] *omitido*. [b] remuënt.
70. [a] remuënt.

municar una parte de su movimiento a los otros y más difícil es a los otros comunicarle algo del suyo. En efecto, aunque numerosos corpúsculos, concordando todos a la vez para actuar contra un cuerpo grande, puedan tener tanta fuerza como éste, no pueden, sin embargo, moverlo en todos los sentidos tan deprisa como ellos se mueven, pues si bien concuerdan en algunos de sus movimientos —que así pueden comunicarle—, al mismo tiempo difieren indefectiblemente en otros que ya no pueden comunicarle.

De todo esto se siguen dos consecuencias que me parecen dignas de consideración. La primera es que la materia del cielo no sólo hace girar los planetas alrededor del Sol sino también en torno a su propio centro (excepto en el caso de que exista alguna causa particular que lo impida) y, a la vez, que esta materia debe formar alrededor de los planetas pequeños cielos que se mueven en el mismo sentido que el cielo mayor. La segunda es que, si se encuentran dos planetas de tamaño desigual pero dispuestos para tomar su curso en el cielo a una misma distancia del Sol, de modo que uno sea justamente de tanta mayor masa cuanto más tamaño tenga el otro, el menor de *70*
los dos, al tener un movimiento más rápido que el mayor, deberá unirse al pequeño cielo que rodea a éste y girar continuamente con él.

Efectivamente, como las partes del cielo en A, por ejemplo,[5] se mueven más deprisa que el planeta marcado T, al que impelen hacia Z, es evidente que deben ser desviadas por el planeta y compelidas a tomar su curso hacia B. Digo hacia B más bien que

5. Figura p. 168.



vers le dehors du cercle ACZN qu'elles décrivent, que vers le centre S. Or, paffant ainfi d'A vers B, elles obligent la Planete T de tourner avec elles autour de fon centre; & reciproquement cette Planete, en tour-
71 nant ainfi, leur donne occafion de prendre leur cours de B vers C, puis vers D, & vers A; & ainfi, de former vn Ciel particulier autour d'elle, avec lequel elle doit toujours aprés continuer à fe mouvoir, de la partie qu'on nomme l'Occident, vers celle qu'on nomme l'Orient, non feulement autour du Soleil, mais auffi autour de fon propre centre.

De plus, fçachant que la Planete marquée ♀ eft difpofée à prendre fon cours fuivant la cercle NACZ, auffi bien que celle qui eft marquée T, & qu'elle doit fe mouvoir plus vîte,[a] à caufe qu'elle eft plus petite, il eft aifé à entendre, qu'en quelque endroit du Ciel qu'elle puiffe s'eftre trouvée au commencement, elle a dû en peu de temps s'aller rendre contre la fuperficie exterieure du petit Ciel ABCD, & que, s'y eftant vne fois jointe, elle doit toujours aprés fuivre fon cours autour de T, avec les parties du fecond Element qui font vers cette fuperficie.

71. [a] vîte qu'elle.

hacia D porque, al tener inclinación a continuar su movimiento en línea recta, deben ir antes hacia el exterior del círculo que describen (ACZN) que hacia el centro S. Al pasar así de A a B, obligan al planeta T a girar con ellas alrededor de su centro, y —recíprocamente— este planeta, al girar así, les da ocasión de tomar su curso de B hacia C, después hacia D y hacia A, formando así un cielo particular a su entorno[6] con el cual debe desde entonces continuar movi éndose desde la parte que se llama de Occidente hacia la que se denomina Oriente y, no sólo alrededor del Sol, sino también alrededor de su propio centro. *71*

Además, sabiendo que el planeta marcado c está dispuesto a tomar su curso siguiendo el círculo NACZ —al igual que el marcado como T— y que debe moverse más rápidamente porque es menor, es fácil de entender que, cualquiera que fuera el lugar del cielo donde se encontrase al principio, en poco tiempo debió situarse contra la superficie exterior del pequeño cielo ABCD y, una vez allí, siguió su curso alrededor de T con las partes del segundo elemento situadas en esta superficie.

---

6. Estos *pequeños cielos*, resultantes de las fuerzas centrífugas de cada planeta y la resistencia que oponen las partes del segundo elemento situadas en las órbitas inmediatas, acompañan en todo el curso del planeta. De ahí la sutil función que les asignará Descartes en 1644 para compatibilizar el copernicanismo con el pronunciamiento eclesiástico en contra del movimiento terrestre: «En cuarto lugar, como vemos que la Tierra no está sostenida por columnas ni suspendida de cables, sino que está rodeada completamente por un cielo fluidísimo, pensamos que está en reposo y que no tiene la menor propensión al movimiento dado que no lo advertimos. Pero no pensamos que esto pueda impedir que sea arrastrada por su cielo y, sin moverse, siga su movimiento: igual que una nave, sin ser impulsada por el viento ni por remos ni estar atada por áncoras, reposa en medio del mar y, no obstante, la enorme mole del agua se la lleva consigo en su oculto curso» (*Principia Philosophiae*, III; AT, VIII-1, p. 89-90).

Car puifque nous fuppofons qu'elle auroit juftement autant de force que la matiere de ce Ciel, à tourner fuivant le cercle NACZ, fi l'autre Planete n'y eftoit point: il faut penfer qu'elle en a quelque peu plus à tourner fuivant le cercle ABCD, à caufe qu'il eft plus petit,[b] & par confequent, qu'elle s'éloigne toujours le plus qu'il eft poffible du centre T: ainfi qu'vne pierre, eftant agitée dans vne fronde, tend toujours à s'éloigner du centre du cercle qu'elle décrit. Et toutesfois cette Planete, eftant vers A, n'ira
72 pas pour cela s'écarter vers L, d'autant qu'elle entreroit en vn endroit du Ciel, dont la matiere auroit la force de la repouffer vers le cercle NACZ. Et tout de mefme, eftant vers C, elle n'ira pas defcendre vers K, d'autant qu'elle s'y trouveroit environné d'vne matiere, qui luy donneroit la force de remonter vers ce mefme cercle NACZ. Elle n'ira pas non plus de B vers Z, ny beaucoup moins de D vers N, d'autant qu'elle n'y pourroit aller fi facilement ny fi vîte, que vers C & vers A. Si bien qu'elle doit demeurer comme attachée à la fuperficie du petit Ciel ABCD, & tourner continuellement avec elle autour de T; ce qui empefche qu'il ne fe forme vn autre petit Ciel autour d'elle, qui la faffe tourner derechef autour de fon centre.

Je n'adjoute point icy, comment il fe peut rencontrer vn plus grand nombre de Planetes jointes enfemble, & qui prennent leur cours l'vne autour de l'autre, comme celles que les nouveaux[a] Aftronomes ont obfervées autour de Jupiter & de Saturne. Car je n'ay pas entrepris de dire tout; & je n'ay parlé en particu-

[b] étroit.

72. [a] *omitido.*

---

7. Según se desprende de esta última observación, no se atribuye a la Luna movimiento rotacional: sin duda, la causa está en que, al ofrecernos siempre la misma cara, Descartes no complica

En efecto, ya que suponemos que este planeta tendría justamente tanta fuerza como la materia de este cielo para girar siguiendo el círculo NACZ —si el otro planeta no estuviera— es necesario pensar que tiene algo más de fuerza para girar siguiendo el círculo ABCD porque es menor y, por consiguiente, se aleja siempre lo más posible del centro T —como una piedra que, al ser agitada en una honda, tiende siempre a alejarse del centro del círculo que describe—. Y, en todo caso, este planeta, estando en A, no irá por ello a apartarse hacia L, dado que entraría 72
en un lugar del cielo cuya materia tendría la fuerza de repelerle hacia el círculo NACZ. Asimismo, estando en C, no irá a descender hacia K, ya que se encontraría rodeado de una materia que le daría la fuerza de ascender hacia el mismo círculo NACZ. Tampoco irá de B hacia Z ni nucho menos de D hacia N, dado que no lo haría tan fácil ni tan rápidamente como hacia C y hacia A. Dado que este planeta debe permanecer como atado a la superficie del pequeño cielo ABCD y girar continuamente con ésta alrededor de T, ello impide que se forme otro pequeño cielo a su alrededor que lo hiciera girar a su vez en torno a su centro.[7]

Nada añado aquí acerca de cómo puede haber gran número de planetas juntos tomando su curso uno alrededor de otro —como los observados por los nuevos astrónomos en torno a Júpiter[8] y Saturno—, ya que no me he propuesto decirlo todo. Y no he ha-

---

la explicación introduciendo movimientos a los que no corresponden efectos observacionales.

8. Ya Descartes cuando estudiaba en La Flèche, el 4 de junio de 1611 los jesuitas festejaron solemnemente el descubrimiento de los satélites de Júpiter por Galileo. De esa fecha data un soneto compuesto por un alumno de la institución en honor del acontecimiento —véase P.C. Rochemonteix, *Un collège des jésuites aux XVII et XVIII siècles: le collège Henri IV à La Flèche* (4 vol.); Le Mans, Leguicheux éditeur, 1889; vol. I, p. 147—, soneto que la tradición ha querido atribuir al propio Descartes.

lier de ces deux, qu'afin de vous reprefenter la Terre que nous habitons, par celle qui eft marquée T, & la Lune qui tourne autour d'elle, par celle qui eft marquée c .

[Chapitre XI. De la Pefanteur]

Mais je defire maintenant, que vous confideriez quelle eft la pefanteur de cette Terre, c'eft à dire la force qui vnit toutes fes parties, & qui fait qu'elles
73 tendent toutes vers fon centre, chacunes plus ou moins, felon qu'elles font plus ou moins groffes & folides; laquelle n'eft autre, & ne confifte qu'en ce[a] que les parties du petit Ciel qui l'environne, tournant beaucoup plus vîte que les fiennes autour de fon centre, tendent auffi avec plus de force à s'en éloigner, & par confequent les y repouffent. En quoy fi vous trouvez quelque difficulté, fur ce que j'ay tantoft dit que les corps les plus maffifs & les plus folides, tels que j'ay fuppofé ceux des Cometes, s'alloient rendre vers les circonferences des Cieux, & qu'il n'y avoit que ceux qui l'eftoient moins, qui fuffent repouffez vers leurs centres; comme s'il devoit fuivre de là, que ce fuffent feulement les parties de la Terre les moins folides qui pûffent eftre pouffées vers fon centre, & que les autres dûffent s'en éloigner: remarquez que, lors que j'ay dit que les corps les plus folides & les plus maffifs tendoient à s'éloigner du cen-

73. [a] sinon *en lugar de* &... ce.

1. Como aquí ya se enuncia sumariamente y se expondrá en extenso a lo largo del capítulo, Descartes niega la existencia de la gravedad como cualidad real y explica el fenómeno como consecuencia de la fuerza centrífuga de las partes de materia del cielo, aire o tierra al girar en torno a su centro y la presión ejercida en sentido contrario por el resto de partes que llenan los cielos colindantes.

blado en particular más que de estos dos [planetas] para representaros la Tierra que habitamos por el marcado como T y la Luna que gira a su entorno por el marcado c .

[Capítulo XI: De la gravedad]

Deseo que ahora consideréis cuál es la gravedad de esta Tierra, es decir, la fuerza que une sus partes y hace que tiendan hacia su centro —cada una más 73
o menos según sea mayor o menor y más o menos sólida—, fuerza que no es otra ni consiste en otra cosa más que en lo siguiente: las partes del pequeño cielo alrededor de la Tierra, girando mucho más deprisa que las de ésta en torno a su centro, tienden también con más fuerza a alejarse de él y, por consiguiente, las repelen [a las partes de la Tierra] hacia el centro.[1] Si encontráis alguna dificultad en lo que dije antes [2] —que los cuerpos de mayor masa y más sólidos, tal como supuse los cometas, se dirigían hacia las circunferencias de los cielos y que sólo los que eran menos fueron rechazados hacia sus centros, como si de aquí se siguiera que únicamente las partes menos sólidas de la Tierra pudieron ser impelidas hacia su centro mientras que las otras debieron

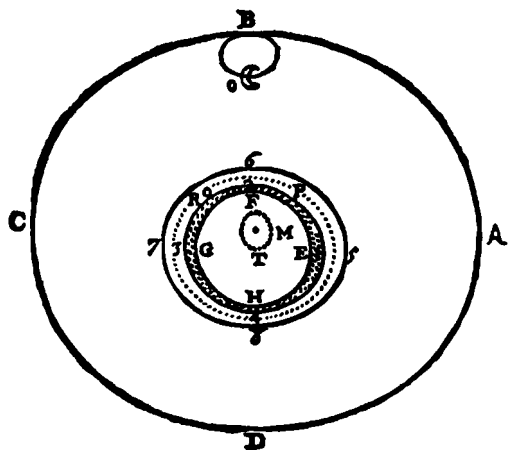
---

Quizá porque en su juventud, en unos primeros estudios físicos que datan de 1618 (AT, X, p. 68 y ss.), había utilizado el concepto de *vis attractiva* impregnado totalmente por sus intereses herméticos y en clara afinidad a las cualidades ocultas aristotélicas o fuerzas de simpatía renacentistas, el Descartes de madurez se opuso siempre taxativamente a la introducción de este concepto a modo de característica realmente existente en la materia, rechazándolo justamente en función de aquel origen antropomórfico: «No creo en absoluto que los cuerpos pesados desciendan por alguna *cualidad real* llamada *gravedad* tal como la imaginan los filósofos, ni tampoco atracción de la Tierra...» (*Lettre à ?*, otoño 1635; AT, I, p. 324).

2. Capítulo IX.

tre de quelque Ciel, j'ay fuppofé qu'ils fe mouvoient déja auparavant de mefme branle que la matiere de ce Ciel. Car il eft certain que, s'ils n'ont point encore commencé à fe mouvoir, ou s'ils fe meuvent, pourveu[b] que ce foit moins vîte qu'il n'eft requis[c] pour fuivre le cours de cette matiere, ils doivent d'abord eftre chaffez par elle vers le centre autour duquel elle tourne, & mefme il eft certain[d] que, d'autant qu'ils feront plus gros & plus folides, ils y feront pouffez avec plus de force & de viteffe. Et toutesfois cela n'empefche pas que, s'ils le font affez pour compofer
74 des Cometes, ils ne s'aillent rendre peu aprés vers les circonferences exterieures des Cieux: d'autant[a] que l'agitation qu'ils auront acquife, en defcendant vers quelqu'vn de leurs centres, leur donnera infailliblement la force de paffer outre, & de remonter vers fa circonference.

Mais afin que vous entendiez cecy plus clairement, confiderez la Terre EFGH, avec l'eau 1. 2. 3. 4, & l'air 5. 6. 7. 8, qui, comme je vous diray cy-



[b] *omitido.* [c] necessaire. [d] il est certain *omitido.*
74. [a] parce.

alejarse—, observad que, al decir que los cuerpos más sólidos y de mayor masa tienden a alejarse del centro de algún cielo, supuse que ya se movían anteriormente con el mismo impulso que la materia de ese cielo, puesto que, si aún no han empezado a moverse o si se mueven a menor velocidad que la requerida para seguir el curso de esta materia, de entrada deben ser despedidos por ella hacia el centro alrededor del que gira y, en tanto en cuanto mayores y más sólidos sean, serán impelidos con mayor fuerza y velocidad. Y, sin embargo, esto no impide que, si [tales cuerpos] son lo bastante grandes y sólidos como para formar cometas, se dirijan poco después hacia 74
las circunferencias exteriores de los cielos, de manera que la agitación adquirida al descender hacia alguno de sus centros les dará indefectiblemente la fuerza para atravesarlo y remontar hacia su circunferencia.

Para que entendáis todo esto más claramente, considerad[3] la Tierra EFGH, con el agua 1-2-3-4 y el aire 5-6-7-8 que, como os diré a continuación,[4] están

3. Figura p. 174.

4. Como ya se indicó en el capítulo V, el aire basto de nuestra atmósfera —y lo mismo vale para el agua— no sólo está formado por las partes del segundo elemento que compone los cielos, sino también por partes del tercero que forma la Tierra.

aprés, ne font compofez que de quelques-vnes des moins folides de fes parties, & font vne mefme maffe avec elle. Puis confiderez[b] auffi la matiere du Ciel, qui remplit non feulement tout l'efpace qui eft entre
75 les cercles ABCD & 5. 6. 7. 8, mais encore tous les petits intervalles qui font au deffous entre les parties de l'Air, de l'Eau, & de la Terre. Et penfez que, ce Ciel & cette Terre tournant enfemble autour du centre T, toutes leurs parties tendent à s'en éloigner, mais beaucoup plus fort celles du Ciel que celles de la Terre, à caufe qu'elles font beaucoup plus agitées; & mefme auffi, entre celles de la Terre, les plus agitées vers le mefme coſté que celles du Ciel, tendent plus à s'en éloigner que les autres. En ſorte que, fi tout l'efpace qui eſt au delà du cercle ABCD eſtoit vuide, c'eſt à dire, n'eſtoit remply que d'vne matiere qui ne pût refifter aux actions des autres corps, ny produire aucun effet confiderable (car c'eſt ainfi qu'il faut prendre le nom de vuide), toutes les parties du Ciel qui font dans le cercle ABCD en fortiroient les premieres, puis celles de l'Air & de l'Eau les fuivroient, & enfin auffi celles de la Terre, chacune d'autant plus promptement qu'elle ſe trouveroit moins attachée au refte de fa maffe: en mefme façon qu'vne pierre fort hors de la fronde, en laquelle elle eſt agitée, ſi-toſt qu'on luy lafche la corde; & que la pouffiere, que l'on jette[a] fur vne piroüete pendant qu'elle tourne, s'en écarte tout auffi-toſt de tous coſtez.

Puis confiderez que, n'y ayant point ainfi aucun efpace au delà du cercle ABCD, qui ſoit vuide, ny où les parties du Ciel contenuës au dedans de ce cercle puiſſent aller, ſi ce n'eſt qu'au mefme inſtant il en rentre[b] d'autres en leur place, qui leur ſoient toutes femblables, les parties de la Terre ne peuvent auffi
76 s'éloigner plus qu'elles ne font du centre T, ſi ce n'eſt

[b] voyez.

75. [a] qu'on peut jetter *en lugar de* que l'on jette. [b] entre.

formados por sus partes menos sólidas y forman una misma masa con ella. Considerad también que la materia del cielo no solamente llena el espacio entre los círculos ABCD y 5-6-7-8, sino también los di- 75
minutos intervalos de abajo entre las partes del aire, del agua y de la tierra. Y pensad que las partes de este cielo y Tierra, girando simultáneamente alrededor del centro T, tienden a alejarse de él, pero con mucha mayor fuerza las del cielo que las de la Tierra ya que las primeras están más agitadas, y, entre las de la Tierra, las más agitadas hacia el mismo lado que las del cielo tienden a alejarse más que las otras. De este modo, si todo el espacio que hay más allá del círculo ABCD estuviera vacío —es decir, sólo estuviera lleno de una materia que no pudiese resistir las acciones de los otros cuerpos ni producir ningún efecto de consideración (pues es así como es necesario tomar el nombre de vacío)—, las partes del cielo situadas en el círculo ABCD serían las primeras en salir, después seguirían las del aire y del agua, y finalmente también las de la tierra;[5] cada parte tanto más rápidamente cuanto menos ligada se encontrara al resto de su masa: del mismo modo que una piedra sale fuera de la honda en la que ha sido agitada tan pronto como se afloja la cuerda, y que el polvo adherido a una peonza se desprende inmediatamente por todos lados mientras gira.

Después considerad que, no existiendo ningún espacio más allá del círculo ABCD que esté vacío, ni al que las partes del cielo contenidas dentro de tal círculo puedan ir sin entrar en el mismo instante otras muy parecidas en su lugar, las partes de la Tierra tampoco pueden alejarse más que aquéllas de su 76
centro T —si no es que descienden a su lugar otras

5. Esta es la fuerza centrífuga que despediría rectilínea y tangencialmente todas las partículas materiales fuera de su rotación circular, en caso de que no hubiera materia alrededor del cielo terrestre.

qu'il en defcende en leur place de celles du Ciel, ou d'autres terreftres, tout autant qu'il en faut pour la remplir; ny reciproquement s'en approcher, qu'il n'en monte tout autant d'autres en leur place. En forte qu'elles font toutes oppofées les vnes aux autres, chacunes à celles qui doivent entrer en leur place, en cas qu'elles montent; & de mefme,[a] à celles qui doivent y entrer, en cas qu'elles defcendent: ainfi que les deux coftez d'vne balance le font l'vn à l'autre. C'eft à dire que, comme l'vn des coftez de la balance ne peut fe hauffer ny fe baiffer, que l'autre ne faffe au mefme inftant tout le contraire, & que toujours le plus pefant emporte l'autre: ainfi la pierre R, par exemple, eft tellement oppofée à la quantité d'air (juftement égale à fa groffeur), qui eft au deffus d'elle, & dont elle devroit occuper la place, en cas qu'elle s'éloignât davantage du centre T, qu'il faudroit neceffairement[b] que cet air defcendît, à mefure qu'elle monteroit. Et de mefme[c] auffi elle eft tellement oppofée à vne autre pareille quantité d'air, qui eft au deffous d'elle, & dont elle doit occuper la place en cas qu'elle s'approche de ce centre, qu'il eft befoin qu'elle defcende lors que cet air[d] monte.

Or il eft évident que, cette pierre contenant en foy beaucoup plus de la matiere de la Terre, & en recompenfe en contenant d'autant moins de celle du Ciel,
77 qu'vne quantité d'air d'égale eftenduë, & mefme fes parties terreftres eftant moins agitées par la matiere du Ciel que celle de cét air: elle ne doit pas avoir la force de monter au deffus de luy, mais bien luy, au contraire, doit avoir la force[a] de la faire defcendre au deffous: en forte qu'il fe trouve leger, eftant comparé avec elle, au lieu qu'eftant comparé avec la matiere du Ciel toute pure, il eft pefant. Et ainfi vous voyez que chaque partie des corps terreftres eft pref-

76. [a] derechef *en lugar de* de mesme. [b] *omitido.* [c] derechef *en lugar de* de mesme. [d] qu'il *en lugar de* que cet air.

77. [a] doit... force *omitido.*

del cielo o terrestres en la cantidad que se precise para llenarlo— ni, recíprocamente, pueden aproximarse [las del cielo] sin que suban otras tantas a su lugar.[6] De este modo, las partes están opuestas unas a otras —unas a las que deben entrar en su lugar en caso que suban, otras a las que deben entrar en caso que desciendan— como lo están mutuamente los lados de una balanza. Igual que un lado de la balanza no puede subir ni bajar sin que el otro no haga al mismo tiempo todo lo contrario e igual que el más pesado vence siempre al otro, así la piedra R, por ejemplo, está opuesta semejantemente a la cantidad de aire (justamente igual a su tamaño) que tiene encima y cuyo lugar ocuparía en caso de alejarse tanto del centro T como para que fuera menester que este aire descendiera a medida que subiese. E igualmente [la piedra R] está opuesta a otra cantidad parecida de aire situado debajo y cuyo lugar debería ocupar en caso que se aproximara al centro, siendo necesario que, al descender, ese aire subiese.

Efectivamente, es evidente que, conteniendo esta piedra mucha más materia de la tierra —y, en compensación, tanta menos del cielo— que una cantidad 77
de aire de igual extensión, y estando además las partes terrestres menos agitadas por la materia del cielo que las del aire, esa piedra no puede tener fuerza para subir por encima del aire, sino que, por contra, éste debe tener la fuerza de hacerla descender debajo, pues el aire, comparado con la piedra, es ligero, mientras que comparado con la materia pura del cielo es pesado. Veis así que cada parte de los cuerpos terrestres está presionada hacia T: pero no indistintamente por toda la materia de rededor, sino tan

6. Dado que la totalidad del firmamento está lleno de materia, ésta compensa las fuerzas centrífugas anteriormente señaladas y las oprime hacia sus respectivos centros provocando la llamada gravedad.

fée vers T: non pas indifferemment par toute la matiere qui l'environne, mais feulement par vne quantité de cette matiere, juſtement égale à ſa groſſeur, qui, eſtant au deſſous, peut prendre ſa place en cas qu'elle deſcende. Ce qui eſt cauſe qu'entre les parties d'vn meſme corps, qu'on nomme Homogene, comme entre celles de l'air ou de l'eau, les plus baſſes ne font point notablement plus preſſées que les plus hautes; & qu'vn homme, eſtant au deſſous d'vne eau fort profonde, ne la ſent point davantage peſer ſur ſon dos, que s'il nageoit tout au deſſus.

Mais s'il vous ſemble que la matiere du Ciel, faiſant ainſi deſcendre la pierre R vers T, au deſſous de l'air qui l'environne, la doive[b] auſſi faire aller vers 6, ou vers 7, c'eſt à dire vers l'Occident ou vers l'Orient, plus vîte que cét air, en ſorte qu'elle ne deſcende pas tout droit & à plomb, ainſi que font les corps peſans ſur la vraye Terre: conſiderez, premierement, que toutes les parties terreſtres compriſes dans le cercle 5, 6, 7, 8, eſtant preſſées vers T par la
78 matiere du Ciel, en la façon que je viens d'expliquer, & ayant avec cela des figures fort irreguliers & diverſes, ſe doivent joindre & accrocher les vnes aux autres, & ainſi ne compoſer qu'vne maſſe, qui eſt emportée toute entiere par le cours du Ciel ABCD; en telle ſorte que, pendant qu'elle tourne, celles de ſes parties qui ſont, par exemple, vers 6, demeurent toujours vis à vis de celles qui ſont[a] vers 2, & vers F, ſans s'en écarter notablement ny çà ny là, qu'autant que les vents ou les autres cauſes particulieres les y contraignent.

[b] doit.

78. [a] ſont toujours.

---

7. Descartes pasa ahora a discutir uno de los argumentos de la física aristotélica contra el movimiento de la Tierra, en el que estaba coimplicado el tema de la gravedad: según tal argumento, al caer un cuerpo debería añadirse a su desplazamiento vertical la fuerza del aire (pues éste no podría alcanzar, según los aristoté-

sólo por la cantidad de materia que, justamente igual a su tamaño y situada encima, puede tomar su lugar en caso de descender. Tal es la causa por la que, entre las partes de un cuerpo homogéneo, como entre las del aire o del agua, las inferiores no estén más presionadas que las superiores, y por la que un hombre, nadando debajo del agua a bastante profundidad, no la sienta pesar más sobre su espalda que si nadara en la superficie.

Pero si os parece que la materia del cielo, al hacer descender la piedra R hacia T por debajo del aire de rededor, debe igualmente arrastrarla hacia 6 o hacia 7 —es decir, hacia Occidente o hacia Oriente— más deprisa que el aire, de modo que no descienda rectilíneamente y a plomo como hacen los cuerpos pesados sobre la verdadera Tierra,[7] considerad en primer lugar que las partes terrestres comprendidas en el círculo 5-6-7-8, al estar presionadas hacia T por la materia del cielo tal como acabo de explicar *78*
y al tener figuras bastante irregulares y diversas, se unen y acoplan entre sí y forman una masa que es arrastrada simultáneamente por el curso del cielo ABCD de modo que, mientras gira, las partes situadas, por ejemplo, en 6 permanecen siempre frente a las situadas en 2 y en F sin desviarse en ningún sentido más que cuando las fuerzan los vientos u otras causas particulares.

---

licos, la misma velocidad que la Tierra), con lo cual no caería rectilíneamente —como vemos que ocurre— sino oblicuamente en dirección al movimiento terrestre; por la misma razón, si disparáramos un cañón, el proyectil caería más lejos si iba en la dirección del movimiento terrestre (que, de este modo, incrementaría él su velocidad) que en la contraria. La respuesta cartesiana a esto será que, justamente porque la gravedad es una presión ejercida conjuntamente por todas las partes de la materia del cielo sobre los otros elementos materiales dirigiéndolos hacia su centro de rotación, el movimiento de la Tierra es simultáneo al de su atmósfera y al de todos los cuerpos que en ella puedan hallarse momentáneamente en suspensión, de modo que en la caída de un grave o lanzamiento de un proyectil ese movimiento nada suma ni resta.

Et de plus remarquez, que ce petit Ciel ABCD tourne beaucoup plus vîte que cette Terre; mais que celles de fes parties, qui font engagées dans les pores des corps terreftres, ne peuvent pas tourner notablement plus vîte que ces corps autour du centre T, encore qu'elles fe meuvent[b] beaucoup plus vîte en divers autres fens, felon la difpofition de ces pores.

Puis, afin que vous fçachiez, qu'encore que la matiere du Ciel faffe approcher la pierre R de ce centre, à caufe qu'elle tend avec plus de force qu'elle à s'en éloigner, elle ne doit pas tout de mefme la contraindre de reculer vers l'Occident, bien qu'elle tende auffi avec plus de force qu'elle à aller vers l'Orient: confiderez que cette matiere du Ciel tend à s'éloigner du centre T, parce[c] qu'elle tend à continuer fon mouvement en ligne droite, mais qu'elle ne tend de l'Occident vers l'Orient, que fimplement parce[c] qu'elle tend à le continuer de mefme viteffe, & qu'il luy eft
79 d'ailleurs indifferent de fe trouver vers 6, ou vers 7.

Or il eft évident qu'elle fe meut[a] quelque peu plus en ligne droite, pendant qu'elle fait defcendre la pierre R vers T, qu'elle ne feroit en la laiffant vers R; mais elle ne pourroit pas fe mouvoir[b] fi vîte vers l'Orient, fi elle la faifoit reculer vers l'Occident, que fi elle la laiffe en fa place, ou mefme que fi elle la pouffe devant foy.

Et toutesfois, afin que vous fçachiez auffi, qu'encore que cette matiere du Ciel ait plus de force à faire defcendre cette pierre R vers T, qu'à y faire defcendre l'air qui l'environne, elle ne doit pas tout de mefme en avoir plus à la pouffer devant foy de l'Occident vers l'Orient, ny par confequent la faire mouvoir[b] plus vîte que l'air[c] en ce fens là: confiderez qu'il y a juftement autant de cette matiere du Ciel, qui agit contre elle pour la faire defcendre vers T, & qui y employe toute fa force, qu'il en entre de celle de la

[b] remuënt. [c] pource.

79. [a] remuë. [b] remuer. [c] que l'air *omitido*.

Observad, además, que este pequeño cielo ABCD gira mucho más rápido que la Tierra, pero sus partes retenidas en los poros de los cuerpos terrestres no pueden girar más deprisa que éstos alrededor del centro T, aunque se muevan más deprisa en otras direcciones distintas según la disposición de sus poros.

Además, para que sepáis que, aun cuando la materia del cielo haga aproximar la piedra R a su centro porque tiende con más fuerza a alejarse de él, no por ello debe forzarla a retroceder hacia Occidente aunque [la materia del cielo] tienda también con mucha más fuerza que la piedra a ir hacia Oriente, considerad que la tal materia tiende a alejarse del centro T para continuar su movimiento en línea recta, pero que si tiende a ir de Occidente a Oriente es simplemente para continuar su movimiento con la misma velocidad y así le es indistinto hallarse en 6 79
o en 7.

Y, en efecto, es evidente que esta materia [del cielo] se mueve más en línea recta mientras hace descender la piedra R hacia T que si la dejara en R, pero no podría moverse tan deprisa hacia Oriente si hiciera retroceder la piedra hacia Occidente o incluso impelerla delante suyo en lugar de dejarla en su lugar.

Sin embargo, para que sepáis también que, aun cuando la materia del cielo tenga más fuerza para hacer descender la piedra R hacia T que para hacer descender el aire de rededor, no por ello debe tener más fuerza para impelerla delante suyo de Occidente hacia Oriente ni, por consiguiente, hacerla mover en esta dirección más deprisa que el aire, considerad lo siguiente: hay justamente tanta materia del cielo que

Terre en la conpofition de fon corps; & que, d'autant[d] qu'il y en entre beaucoup davantage, qu'en vne quantité d'air de pareille eftenduë, elle doit eftre preffée beaucoup plus fort vers T, que n'eft cét air; mais que, pour la faire tourner vers l'Orient, c'eft toute la matiere du Ciel, contenuë dans le cercle R, qui agit contre elle, & conjointement contre toutes les parties terreftres de l'air contenu en ce mefme cercle: en forte que, n'y en ayant point davantage qui agiffe contre elle que contre cét air, elle ne doit point tourner plus vifte que luy en ce fens là.

80 Et vous pouvez entendre de cecy, que les raifons dont fe fervent plufieurs Philofophes pour refuter le mouvement de la vraye Terre, n'ont point de force contre celuy de la Terre que je vous décris. Comme lors qu'ils difent que, fi la Terre fe mouvoit, les corps pefans ne devroient pas defcendre à plomb vers fon centre, mais plutoft s'en écarter çà & là vers le Ciel; & que les canons, pointez vers l'Occident, devroient porter beaucoup plus loin, qu'eftant pointez vers l'Orient; & que l'on devroit toujours fentir en l'air de grands vents, & oüir de grands bruits; & chofes femblables, qui n'ont lieu qu'en cas qu'on fuppofe qu'elle n'eft pas emportée par le cours du Ciel qui l'environne, mais qu'elle eft muë par quelqu'autre force, & en quelqu'autre fens que ce Ciel.

[Chapitre XII. Du flux & du reflux de la Mer]

Or, aprés vous avoir ainfi expliqué la pefanteur des parties de cette Terre, qui eft caufée[a] par l'action

[d] parce.

80. [a] arrive *en lugar de* est causée.

actúa —empleando toda su fuerza— contra la piedra para hacerla descender hacia T, como materia de la tierra entra en la composición de su cuerpo, y, desde el momento que entra mucha más [materia de la tierra] que en una cantidad de aire de semejante extensión, [la piedra] debe estar presionada con mucha más fuerza hacia T que el aire; pero, respecto a hacerla girar hacia Oriente, la materia del cielo contenida en el círculo R actúa en su contra y, simultáneamente, contra todas las partes terrestres del aire contenido en este mismo círculo, de modo que, al actuar de igual forma contra ella y contra el aire, [la piedra] no debe girar en aquella dirección más deprisa que éste.

A partir de aquí podéis entender que las razones *80* utilizadas por numerosos filósofos para refutar el movimiento de la Tierra verdadera no tienen la menor fuerza contra el de la Tierra que os describo. Como tampoco la tienen cuando dicen que si la Tierra se moviese, los cuerpos pesados no deberían descender a plomo hacia su centro, sino desviarse hacia uno y otro lado del cielo; que los cañones, apuntando hacia Occidente, deberían alcanzar mucho más lejos que si apuntaran hacia Oriente; que siempre se debería sentir en el aire fuertes vientos y oír grandes ruidos; y cosas parecidas, que sólo tendrían lugar en el supuesto caso de que la Tierra no fuera arrastrada por el curso del cielo de rededor, sino que se moviera por alguna otra fuerza y en otra dirección que ese cielo.

[Capítulo XII: Del flujo y reflujo del mar]

Después de haberos explicado la gravedad de las partes de la Tierra, que es causada por la acción de la materia del cielo en sus poros, os hablaré ahora de un cierto movimiento de toda su masa causado

de la matiere du Ciel qui eſt en ſes pores, il faut maintenant que je vous parle d'vn certain mouvement de toute ſa maſſe, qui eſt cauſé[b] par la preſence de la Lune, comme auſſi de quelques particularitez qui en dépendent.

Pour cét effet, conſiderez[c] la Lune, par exemple vers B, où vous pouvez la ſuppoſer comme inmobile, à comparaiſon de la viteſſe dont ſe meut[d] la matiere du Ciel qui eſt ſous elle; & conſiderez que cette ma-
81 tiere du Ciel, ayant moins d'eſpace entre o & 6 pour y paſſer, qu'elle n'en auroit entre B & 6 (ſi la Lune n'occupoit point l'eſpace qui eſt entre o & B), & par conſequent s'y devant mouvoir[a] un peu plus viſte, elle ne peut manquer d'avoir la force de pouſſer quelque peu[b] toute la Terre vers D, en ſorte que ſon centre T s'éloigne, comme vous voyez, quelque peu du point M, qui eſt le centre du petit Ciel ABCD: car il n'y a rien que le ſeul cours de la matiere de ce Ciel, qui la ſouſtienne au lieu où elle eſt. Et parce que l'air 5, 6, 7, 8, & l'eau, 1, 2, 3, 4, qui environnent cette Terre, ſont des corps liquides, il eſt évident que la meſme force qui la preſſe en cette façon, les doit auſſi faire baiſſer vers T, non ſeulement du coſté 6, 2, mais auſſi de ſon oppoſé[c] 8,4, & en recompenſe les faire hauſſer aux endroits 5, 1, & 7, 3; en ſorte que, la ſuperficie de la Terre E F G H demeurant ronde, à cauſe qu'elle eſt dure, celle de l'eau 1, 2, 3, 4, & celle de l'air 5, 6, 7, 8, qui ſont liquides, ſe doivent former[d] en ovale.

Puis conſiderez que la Terre, tournant cependant autour de ſon centre, & par ce moyen faiſant les jours, qu'on peut diviſer en 24 heures, comme les noſtres, celuy de ſes coſtez F, qui eſt maintenant vis à vis de la Lune, & ſur lequel pour cette raiſon l'eau 2 eſt moins haute, ſe doit trouver dans ſix heures vis-à-vis du Ciel marqué C, où cette eau ſera plus

[b] produit. [c] voyez. [d] remuë.

81. [a] remuer. [b] quelque peu *omitido*. [c] contraire. [d] forment *en lugar de* doivent former.

por la presencia de la Luna, así como de algunas particularidades que de ello dependen.

A tal efecto, considerad, por ejemplo,[1] la Luna en B, donde la podéis suponer inmóvil en comparación con la velocidad a que se mueve la materia del cielo de abajo; y considerad que esta materia, teniendo *81* menos espacio para pasar entre 0 y 6 que tendría entre B y 6 si la Luna no ocupara el espacio entre O y B y, por consiguiente, moviéndose un poco más deprisa —dado que sólo el curso de la materia del cielo sostiene la Tierra en su lugar—, tal materia no puede por menos que impulsar con una cierta fuerza la Tierra hacia D, de modo que su centro T se aleja algo —como veis— del punto M que es el centro del pequeño cielo ABCD. Y como el aire 5-6-7-8 y el agua 1-2-3-4 en torno a la Tierra son cuerpos líquidos, es evidente que la misma fuerza que los presiona así también los obliga a bajar hacia T —no sólo del lado 6-2 sino también de su opuesto 8-4— y, en compensación, los eleva en los lugares 5-1 y 7-3 , con lo cual, permaneciendo redonda la superficie de la Tierra EFGH por ser dura, la del agua 1-2-3-4 y la del aire 5-6-7-8, por ser líquidos, configuran un óvalo.

Considerad a continuación que, en la Tierra, al girar alrededor de su centro y producir así los días (que se pueden dividir en 24 horas como los nuestros), su lado F, situado ahora enfrente de la Luna y que, por esta razón, el agua 2 está menos alta sobre él, al cabo de seis horas debe hallarse enfrente del

1. Figura p. 174.

82 haute, & dans 12 heures vis-à-vis de l'endroit du Ciel marqué D,[a] où l'eau derechef fera plus baffe. En forte que la Mer, qui eft reprefentée par cette eau 1, 2, 3, 4, doit avoir fon flux & fon reflux autour de cette Terre, de fix heures en fix heures, comme elle a autour de celle que nous habitons.

Confiderez auffi que, pendant que cette Terre tourne d'E par F vers G, c'eft à dire de l'Occident par le Midy vers l'Orient, l'enflure de l'eau & de l'air qui demeure vers 1 & 5, & vers 3 et 7, paffe de fa partie Orientale vers l'Occidentale, y faifant vn flux fans reflux, tout femblable à celuy qui, felon le rapport de nos Pilotes, rend la navigation beaucoup plus facile, dans nos mers, de l'Orient vers l'Occident, que de l'Occident vers l'Orient.

Et pour ne rien oublier en cét endroit, adjoutons que la Lune fait en chaque mois le mefme tour que la Terre fait en chaque jour; & ainfi, qu'elle fait avancer peu à peu vers l'Orient les points 1, 2, 3, 4, qui marquent les plus hautes & les plus baffes marées: en forte que ces marées ne changent pas precifément de fix heures en fix heures, mais qu'elles retardent d'environ la cinquiéme partie d'vne heure à chaque fois, ainfi que font auffi celles de nos mers.

Confiderez, outre cela, que le petit Ciel ABCD n'eft pas exactement rond, mais qu'il s'eftend avec vn peu plus de liberté vers A & vers C, & s'y meut[b] à proportion plus lentement que vers B, & vers D, où il ne peut pas fi aifément rompre le cours de la ma-
83 tiere de l'autre Ciel qui le contient: en forte que la

82. [a] marqué D *omittdo*. [b] remuë.

cielo marcado como C, donde al agua estará más alta, y al cabo de 12 horas enfrente del lugar marca- 82
do como D, donde el agua estará de nuevo más baja. De este modo, el mar, representado por el agua 1-2-3-4, debe tener su flujo y reflujo alrededor de esta Tierra cada seis horas, como ocurre en la que habitamos.[2]

Considerad también que, mientras la Tierra gira de E hacia G a través de F —es decir, de Occidente a Oriente pasando por el Mediodía—, la elevación del agua y de aire que permanece en 1 y 5 y en 3 y 7 pasa de su parte oriental a la occidental, ocasionando un flujo sin reflujo totalmente parecido al que en nuestros mares, según las noticias de nuestros timoneles, facilita más la navegación de Oriente hacia Occidente que de Occidente hacia Oriente.[3]

Para no olvidar nada en este punto, considerad que la Luna efectúa cada mes el mismo giro que la Tierra cada día, con lo cual hace avanzar algo hacia Oriente los puntos 1-2-3-4 que marcan los altos y bajos de las mareas, de modo que éstas no cambian exactamente cada seis horas, sino que cada vez se atrasan alrededor de la quinta parte de una hora, tal como ocurre en las de nuestros mares.

Considerad, por otro lado, que el pequeño cielo ABCD no es exactamente redondo, sino que se extiende algo más en A y C, y, en proporción, se mueve más lentamente que B y D, donde no puede romper tan fácilmente el curso de la materia del cielo que lo 83

2. Las mareas ya habían acaparado la atención de otros investigadores anteriormente: para Galileo serían efecto —y, por tanto, prueba— del movimiento terrestre y su fuerza centrífuga; para Kepler se deberían al fluido magnético que mantiene unida orbitalmente la Luna a la Tierra. Frente a ello, de nuevo la explicación cartesiana se da en un contexto puramente cinemático sin acudir a otras fuerzas distintas de las presiones que ejercen unas partes materiales sobre otras al moverse.

3. Posible alusión a las corrientes marinas descubiertas gracias a la navegación transatlántica.

Lune, qui demeure toujours comme attachée à fa fuperficie exterieure, fe doit mouvoir[a] vn peu plus vifte, & s'écarter moins de fa route, & enfuite eftre caufe que[b] les flux & les reflux de la Mer foient beaucoup plus grands, lors qu'elle eft vers B, où elle eft pleine, & vers D, où elle eft nouvelle, que lors qu'elle eft vers A, & vers C, où elle n'eft qu'à demy pleine. Qui font des particularitez que les Aftronomes obfervent auffi toutes femblables en la vraye Lune, bien qu'ils n'en puiffent peut-eftre pas fi facilement rendre raifon par les hypothefes dont ils fe fervent.

Pour les autres effets de cette Lune, qui different, quand elle eft pleine, de quand elle eft nouvelle, ils dépendent manifeftement de fa lumiere. Et pour les autres particularitez du flux & du reflux, elles dépendent en partie de la diverfe fituation des coftes de la Mer, & en partie des vents qui regnent aux temps & aux lieux qu'on les obferve. Enfin, pour les autres mouvemens generaux, tant de la Terre & de la Lune, que des autres Aftres & des Cieux, ou vous les pouvez affez entendre de ce que j'ay dit, ou bien ils ne fervent pas à mon fujet; & ne fe faifant pas en mefme plan que ceux dont j'ay parlé, je ferois trop long à les décrire.[c] Si bien qu'il ne me refte plus icy qu'à expliquer cette action des Cieux & des Aftres, que j'ay tantoft dit devoir eftre prife pour leur Lumiere.

[Chapitre XIII. De la Lumiere]

84 J'ay déja dit plufieurs fois, que les corps qui tournent en rond, tendent toujours à s'éloigner des cen-

83. [a] remuer. [b] faire *en lugar de* estre cause que. [c] & ne se faisant... décrire *omitido*.

contiene: con ello la Luna, que siempre permanece como atada a su superficie exterior [del pequeño cielo], debe moverse algo más deprisa y desviarse menos de la ruta, causando consiguientemente que los flujos y reflujos del mar sean mucho mayores cuando está en B —Luna llena— y en D —Luna nueva— que cuando está en A y en C —Luna media—. Particularidades estas que los astrónomos observan de modo parecido también en la verdadera Luna, por más que quizá no pueden dar razón de ello tan fácilmente por las hipótesis de que se sirven.

Por lo que respecta a otros efectos de esta Luna que varían según esté llena o nueva, dependen manifiestamente de su luz. En relación a otras particularidades del flujo y reflujo, dependen en parte de la distinta situación de las costas marítimas y en parte de los vientos que reinan en el momento y lugar que se las observa. Y, finalmente, respecto a otros movimientos generales tanto de la Tierra y la Luna como de otros astros y cielos, o bien los podéis entender suficientemente a partir de lo dicho, o bien no sirven a mi objeto y, al no producirse en el mismo plano que éstos de que he hablado, me extendería demasiado describiéndolos.[4] Así pues, ya no me queda más que explicar esa acción de los cielos y astros que anteriormente dije debe tomarse por su luz.

[Capítulo XIII: De la luz]

Ya he dicho varias veces que los cuerpos que giran circularmente tienden siempre a alejarse de los *84*

4. En esta observación se muestra implícitamente el claro carácter de modelos hipotéticos que tienen las explicaciones físicas para Descartes (cfr. § 5 de la introducción): a cada fenómeno debe corresponder una construcción mecánica, por ello los hechos no explicados o bien pueden reducirse a modelos semejantes o exigen el diseño de otros distintos de los que aquí no es objeto.

tres des cercles qu'ils décrivent; mais il faut icy que je détermine plus particulierement, vers quels coftez tendent les parties de la matiere, dont les Cieux & les Aftres font compofez.[a]

Et pour cela il faut fçavoir[b] que, lors que je dis qu'vn corps tend vers quelque cofté, je ne veux pas pour cela qu'on s'imagine qu'il ait en foy vne penfée ou vne volonté qui l'y porte, mais feulement qu'il eft difpofé à fe mouvoir vers là: foit que veritablement il s'y meuve, foit plutoft que quelqu'autre corps l'en empefche; & c'eft principalement en ce dernier fens que je me fers du mot de tendre, à caufe qu'il femble fignifier quelque effort, & que tout effort préfupofe de la refiftance. Or, d'autant[c] qu'il fe trouve fouvent diverfes caufes qui, agiffant[d] enfemble contre vn mefme corps, empefchent l'effet l'vne de l'autre, on peut, felon diverfes confiderations, dire qu'vn mefme[e] corps tend vers divers coftez en mefme temps: ainfi qu'il a tantoft efté dit, que les parties de la Terre tendent à s'éloigner de fon centre, entant qu'elles font confiderées toutes feules; & qu'elles tendent, au contraire, à s'en approcher, entant, que l'on confidere la force des parties du Ciel qui les y pouffe; & derechef,
85 qu'elles tendent à s'en éloigner, fi on les confidere comme oppofées à d'autres parties terreftres, qui compofent des corps plus maffifs qu'elles ne font.

Ainfi, par exemple,[a] la pierre qui tourne dans vne fronde fuivant le cercle AB, tend vers C, lors qu'elle eft au point A, fi on ne confidere autre chofe que fon agitation toute feule; & elle tend circulairement d'A vers B, fi on confidere[b] fon mouvement comme reglé

84. [a] sont composez *omitido.* [b] Et sachez à cet effet *en lugar de* Et... sçavoir. [c] parce. [d] agissent. [e] que ce *en lugar de* qu'un mesme.

85. [a] par exemple *omitido.* [b] ne considere que.

centros de los círculos que describen, es necesario, sin embargo, que determine más particularmente hacia qué lado tienden las partes de materia que forma los cielos y los astros.

Para ello debe saberse que, cuando digo que un cuerpo tiende hacia algún lugar,[1] no quiero por esto que alguien imagine que ese cuerpo tiene en sí un pensamiento o una voluntad que lo conduce, sino solamente que está dispuesto para moverse hacia allí, ya sea porque verdaderamente se mueve, ya sea más bien porque algún otro cuerpo se lo impide, siendo especialmente en este último sentido que me sirvo del término tender pues parece significar algún esfuerzo y todo esfuerzo presupone resistencia. Dado que a menudo hay diversas causas que, actuando a la vez contra un mismo cuerpo, una impide el efecto de la otra, puede decirse —según distintas consideraciones— que un cuerpo tiende hacia diversos lados al mismo tiempo: así, antes se dijo[2] que las partes de la Tierra tienden a alejarse de su centro en tanto que se las considera solas, pero que, contrariamente, tienden a aproximarse en tanto que se considera la fuerza de las partes del cielo que las impelen, y nuevamente tienden a alejarse si se las considera como *85*
opuestas a otras partes terrestres que forman cuerpos de mayor masa.

Así, por ejemplo,[3] la piedra que gira en una honda siguiendo el círculo AB, cuando está en el punto A tiende hacia C, si no se considera otra cosa que su sola agitación; tiende circularmente de A hacia B, si se considera su movimiento como regulado y deter-

---

1. Como en el capítulo VII se hacía con el término *naturaleza*, también aquí Descartes elimina todo sentido antropomórfico a la expresión *tender* aplicada al movimiento, entendiéndola como el desplazamiento que efectuaría un cuerpo siguiendo las tres leyes cinemáticas fundamentales si no hubiera otro que se lo impide.
2. Capítulo XI.
3. Figura p. 126.

& déterminé par la longueur de la corde qui la retient; & enfin la mefme pierre[c] tend vers E, fi fans confiderer la partie de fon agitation dont l'effet n'eft point empefché, on en oppofe l'autre partie à la refiftance que luy fait continuellement cette fronde.

Mais pour entendre diftinctement ce dernier point, imaginez-vous l'inclination qu'a cette pierre à fe mouvoir d'A vers C, comme fi elle eftoit compofée de deux autres, qui fuffent, l'vne de tourner fuivant le cercle AB, & l'autre de monter tout droit[d] fuivant la ligne VXY; & ce en telle proportion, que, fe trouvant à l'endroit de la fronde marqué V, lors que la fronde eft à l'endroit du cercle marqué A, elle fe deuft trouver par aprés à l'endroit marqué X, lors que la fronde feroit vers B, & à l'endroit marqué Y, lors qu'elle feroit vers F, & ainfi demeurer toujours en la ligne droite ACG. Puis, fçachant que l'vne des parties de fon inclination, à fçavoir celle qui la porte fuivant le cercle AB, n'eft nullement empefchée par
86 cette fronde, vous verrez bien qu'elle ne trouve de refiftance que pour l'autre partie, à fçavoir pour celle qui la feroit mouvoir fuivant la ligne DVXY, fi elle n'eftoit point empefchée;[a] & par confequent, qu'elle ne tend, c'eft à dire qu'elle ne fait effort, que pour s'éloigner directement du centre D. Et remarquez que, felon cette confideration, eftant au point A, elle tend fi veritablement vers E, qu'elle n'eft point du tout plus difpofée à fe mouvoir vers H que vers I, bien qu'on pourroit[b] aifément fe perfuader le contraire, fi on manquoit à confiderer la difference qui eft entre le mouvement qu'elle a déja, & l'inclination à fe mouvoir qui luy refte.

Or vous devez penfer, de chacune des parties du fecond Element qui compofent les Cieux, tout le meſme que de cette pierre: c'eft à fçavoir, que celles qui font par exemple vers E, ne tendent de leur propre

[c] *omitido.* [d] tout droit *omitido.*

86. [a] si... empeschée *omitido.* [b] se laissât.

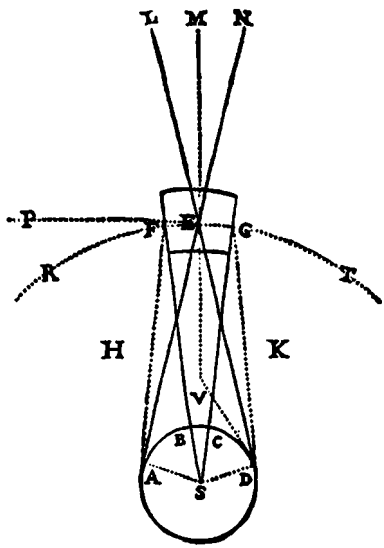
minado por la longitud de la cuerda que la retiene; y, finalmente, la misma piedra tiende hacia E si, sin considerar la parte de su agitación cuyo efecto nada obstaculiza, la otra parte se opone a la resistencia que le ofrece continuamente la honda.

Para entender distintamente este último punto, imaginaos la inclinación que tiene esta piedra a moverse de A hacia C como si estuviera compuesta por otras dos, la de girar siguiendo el círculo AB y la de ir rectilíneamente siguiendo la línea VXY, y esto en tal proporción que, al hallarse [la piedra] en el lugar marcado V cuando la honda está en el punto del círculo señalado A, la piedra debería encontrarse después en el punto X cuando la honda estuviera en B, y en el lugar marcado Y cuando estuviera en F, y de este modo permanecer siempre en la línea recta ACG. Sabiendo además que la honda en nada obstaculiza una de sus inclinaciones [de la piedra] —a saber, la que la lleva a seguir el círculo AB—, veréis *86*
con facilidad que [la piedra] sólo encuentra resistencia por el otro lado —a saber, el que la movería siguiendo la línea DVXY si no hubiera ningún impedimento— y que, por consiguiente, no tiende —es decir, no hace esfuerzo— más que a alejarse directamente del centro D. Según esta consideración, observad que, estando en el punto A, tiende tan verdaderamente hacia E que no está dispuesta en absoluto para moverse hacia H o hacia I, por más que uno podría fácilmente persuadirse de lo contrario si dejara de considerar la diferencia que hay entre el movimiento que ya tiene y la inclinación a moverse que le queda.

Pues bien, debéis pensar de cada una de las partes del segundo elemento que forma los cielos exactamente igual que de esta piedra: las que están, por

inclination que vers P; mais que la refiftance des autres parties du Ciel, qui font au deffus d'elles, les fait tendre, c'eft à dire les difpofe à fe mouvoir fuivant le cercle ER. Et derechef, que cette refiftance, oppofée à l'inclination qu'elles ont de continuer leur mouvement en ligne droite, les fait tendre, c'eft à dire, eft caufe qu'elles font effort pour fe mouvoir vers M. Et ainfi, jugeant de toutes les autres en mefme forte, vous voyez en quel fens on peut dire qu'elles tendent vers les lieux, qui font directement oppofez au centre du Ciel qu'elles compofent.

87 Mais ce qu'il y a encore en elles à confiderer de plus qu'en vne pierre qui tourne dans vne fronde, c'eft qu'elles font continuellement pouſſées, tant par toutes celles de leurs femblables qui font entre elles & l'Aftre qui occupe le centre de leur Ciel, que mefme par la matiere de cét Aftre, & qu'elles ne le font aucunement par les autres. Par exemple, que celles



ejemplo,[4] en E tienden por su propia inclinación hacia P, pero la resistencia de las otras partes del cielo situadas encima las hace tender —es decir, las dispone a moverse— siguiendo el círculo ER. Y nuevamente esta resistencia, opuesta a la inclinación que tienen a continuar su movimiento en línea recta, las hace tender —es decir es causa de que hagan esfuerzo para moverse— hacia M. De este modo, juzgando las otras partes de la misma manera, veis en qué sentido puede decirse que tienden hacia los lugares directamente opuestos al centro del cielo que componen.

Lo que hay que considerar además en tales partes *87*
[del segundo elemento], frente a una piedra que gira en una honda, es que están continuamente impelidas por todas las partes semejantes situadas entre ellas y el astro en el centro de su cielo e incluso por la materia del astro, pero por ninguna otra. Por ejemplo,

4. Figura p. 196.

qui font vers E, ne font point pouffées par celles qui font vers M, ou vers T, ou vers R, ou vers K, ou vers H, mais feulement par toutes celles qui font entre les
88 deux lignes AF,DG, & enfemble par la matiere du Soleil; ce qui eft cauſe qu'elles tendent, non feulement vers M, mais auſſi vers L, & vers N, & generalement vers tous les points où peuvent parvenir les rayons, ou lignes droites, qui, venant de quelque partie du Soleil, paſſent par le lieu où elles ſont.

Mais, afin que l'explication de tout cecy ſoit plus facile, je deſire que vous conſideriez les parties du ſecond Element toutes ſeules, & comme ſi tous les eſpaces qui ſont occupez par la matiere du premier, tant celuy où eſt le Soleil que les autres, eſtoient vuides. Meſmes, à cauſe qu'il n'y a point de meilleur moyen pour ſçavoir ſi vn corps eſt pouſſé par quelques autres, que de voir ſi ces autres s'avanceroient actuellement vers le lieu où il eſt, pour le remplir en cas qu'il fuſt vuide, je deſire auſſi que vous imaginiez que les parties du ſecond Element qui ſont vers E, en ſoient oſtées; & cela poſé, que vous regardiez, en premier lieu, qu'aucunes de celles qui ſont au deſſus du cercle TER, comme vers M, ne ſont point diſpoſées à remplir leur place, d'autant[a] qu'elles tendent tout au contraire à s'en éloigner; puis auſſi, que celles qui ſont en ce cercle, à ſçavoir vers T, n'y ſont point non plus diſpoſées: car, encore bien qu'elles ſe meuvent veritablement de T vers G, ſuivant le cours de tout le Ciel, toutes-fois, pource que celles qui ſont vers F, ſe meuvent auſſi avec pareille viteſſe vers R, l'eſpace E, qu'il faut imaginer mobile comme elles, ne laiſſeroit pas de demeurer vuide entre G & F, s'il
89 n'en venoit d'autres d'ailleurs[a] pour le remplir. Et en troiſiéme lieu, que celles qui ſont au deſſous de ce cercle, mais qui ne ſont pas compriſes entre les lignes AF, DG, comme celles qui ſont vers H & vers K,

88. [a] parce.
89. [a] *omitido.*

las ubicadas en E no están en absoluto impelidas por las situadas en M o T o R o K o H, sino tan sólo por las que hay entre las líneas AF y DG y, simultánea- *88*
mente, por la materia del Sol: lo cual causa que tiendan no sólo hacia M, sino también hacia L y hacia N y, en general, hacia todos los puntos que pueden alcanzar los rayos o líneas rectas que, viniendo de alguna parte del Sol, pasan por el lugar donde se encuentran.[5]

Para que toda esta explicación sea más fácil, deseo que consideréis aisladas las partes del segundo elemento, como si todos los espacios ocupados por la materia del primero —tanto el del Sol como los otros— estuvieran vacíos. Dado que no hay mejor medio para saber si un cuerpo es impelido por otros que ver si éstos se precipitarían en el acto hacia el lugar que ocupa para rellenarlo —en caso que estuviera vacío—, deseo que os imaginéis que las partes del segundo elemento situadas en E han sido quitadas y, supuesto esto, que observéis lo siguiente: en primer lugar, ninguna de las partes encima del círculo TER ni en M están dispuestas para llenar su lugar, pues tienden, por contra, a alejarse de él; tampoco las ubicadas en este círculo —a saber, en T— están dispuestas pues, aunque se muevan ciertamente de T hacia G siguiendo el curso de todo el cielo, como de F se mueven también con velocidad semejante hacia R, el espacio E —que también debe imaginarse móvil— permanecerá vacío entre G y F si no *89*
vienen partes de otro lugar para llenarlo; en tercer lugar, las partes bajo este círculo que no están comprendidas entre las líneas AF y DG, al igual que las

5. A partir de aquí pasará a explicarse el movimiento rectilíneo de la luz en función de las tendencias de desplazamiento de las partículas del segundo y primer elementos que llenan el espacio entre un astro y los cuerpos sólidos.

ne tendent auſſi aucunement[b] à s'avancer vers cét eſpace E pour le remplir, encore que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner du point S les y diſpoſe en quelque ſorte: ainſi que la peſanteur d'vne pierre la diſpoſe, non ſeulement à deſcendre tout droit en l'air libre, mais auſſi à rouler de travers ſur le penchant d'vne montagne, en cas qu'elle ne puiſſe deſcendre d'autre façon.

Or la raiſon qui les empeſche de tendre vers cet eſpace,[c] eſt que tous les mouvemens ſe continuënt, autant qu'il eſt poſſible, en ligne droite; & par conſequent, que, lors que la Nature a pluſieurs voyes pour parvenir à vn meſme effect, elle ſuit toujours infailliblement la plus courte. Car ſi les parties du ſecond Element qui ſont par exemple vers K, s'avançoient vers E, toutes celles qui ſont plus proches qu'elles du Soleil, s'avanceroient auſſi au meſme inſtant vers le lieu qu'elles quiteroient; & ainſi l'effet de leur mouvement ne ſeroit autre, ſinon que l'eſpace E ſe rempliroit, & qu'il y en auroit vn autre d'égale grandeur, en la circonference ABCD, qui deviendroit vuide en meſme temps. Mais il eſt manifeſte que ce meſme effet peut ſuivre beaucoup mieux, ſi celles qui ſont
90 entre les lignes AF, DG, s'avancent tout droit vers E; & par conſequent, que, lors qu'il n'y a rien qui en empeſche celles-cy, les autres n'y tendent point du tout: non plus qu'vne pierre ne tend jamais à deſcendre obliquement vers le centre de la terre, lors qu'elle y peut deſcendre en ligne droite.

Enfin conſiderez[a] que toutes les parties du ſecond Element, qui ſont entre les lignes AF, DG, doivent s'avancer enſamble vers cét eſpace E, pour le remplir au meſme inſtant qu'il eſt vuide. Car, encore qu'il n'y ait que l'inclination qu'elles on à s'éloigner du point S qui les y porte, & que cette inclination ſaſſe que celles qui ſont entre lignes BF, CG, tendent plus di-

[b] nullement. [c] de tendre... eſpace *omitido*.
90. [a] regardez.

situadas en H y en K, tampoco tienden en modo alguno a precipitarse hacia el espacio E para llenarlo, a pesar de que su inclinación a alejarse del punto S las dispone en cierta manera para ello —así, la gravedad de una piedra no sólo la dispone para descender en línea recta al aire libre, sino también para rodar sobre la pendiente de una montaña en caso que no pueda descender de otro modo—.

La razón que impide a estas últimas tender hacia el espacio E es que todos los movimientos se efectúan, en tanto que es posible, en línea recta y, por consiguiente, cuando la naturaleza tiene varios caminos para llegar a un mismo efecto, siempre sigue indefectiblemente el más corto.[6] Si las partes del segundo elemento ubicadas, por ejemplo, en K se precipitaran hacia E, todas las situadas más cerca del Sol se precipitarían también al mismo instante hacia el lugar que aquellas abandonaran, con lo cual el efecto de su movimiento sería que el espacio E se llenaría, pero habría otro de igual tamaño en la circunferencia ABCD que se vaciaría al mismo tiempo. Ahora bien, es manifiesto que este mismo efecto puede conseguirse mucho mejor si las partes entre las líneas AF y DG se precipitan rectilíneamente hacia *90*
E, con lo cual, al no haber nada que obstaculice a éstas, las otras partes ya no tenderán a ello —al igual que una piedra no tiende nunca a descender oblicuamente hacia el centro de la Tierra cuando puede descender en línea recta—.

Considerad que todas las partes del segundo elemento entre las líneas AF y DG deben precipitarse a la vez hacia el espacio E para llenarlo en el mismo instante que se vacía. En efecto, aunque sólo las dirija la inclinación a alejarse del punto S y ello ocasio-

6. Se combina en esta construcción la ley cinemática de la tendencia al movimiento rectilíneo de todas las partes de la materia con el principio de economía.

rectement vers là, que celles qui reftent entre les lignes AF, BF, & DG, CG: vous verrez neantmoins[b] que ces dernieres ne laiffent pas d'eftre auffi difpofées que les autres à y aller, fi vous prenez garde à l'effet qui doit fuivre de leur mouvement, qui n'eft autre finon, comme j'ay dit tout maintenant, que l'efpace E fe rempliffe, & qu'il y en ait vn autre d'égale grandeur, en la circonference ABCD, qui devienne vuide en mefme temps. Car, pour le changement de fituation qui leur arrive dans les autres lieux qu'elles rempliffoient auparavant, & qui en demeurent aprés encore pleins, il n'eft aucunement confiderable, d'autant[c] qu'elles doivent eftre fuppofées fi égales & fi pareilles en tout les vnes aux autres, qu'il n'importe de quelles parties[d] chacun de ces lieux foit remply.
91 Remarquez neantmoins qu'on ne doit pas conclure de cecy qu'elles foient toutes égales, mais feulement que les mouvemens dont leur inégalité peut eftre caufe, n'appartiennent point à l'action dont nous parlons.

Or il n'y a point de plus court moyen pour faire qu'vne partie de l'efpace E fe rempliffant, celuy par exemple qui eft vers D devienne vuide, que fi toutes les parties de la matiere, qui fe trouvent en la ligne droite DG, ou DE, s'avancent enfemble vers E; car s'il n'y avoit que celles qui font entre les lignes BF, CG, qui s'avançaffent les premieres vers cét efpace E, elles en laifferoient vn autre au deffous d'elles vers V, dans lequel devroient venir celles qui font vers D: en forte que le mefme effet, qui peut eftre produit par le mouvement de la matiere qui eft en la ligne droite DG, ou DE, le feroit par le mouvement de celle qui eft en la ligne courbe DVE; ce qui eft contraire aux loix de la Nature.

Mais, fi vous trouvez icy quelque difficulté à comprendre, comment[a] les parties du fecond Element,

[b] toutes fois. [c] parce. [d] *omitido.*

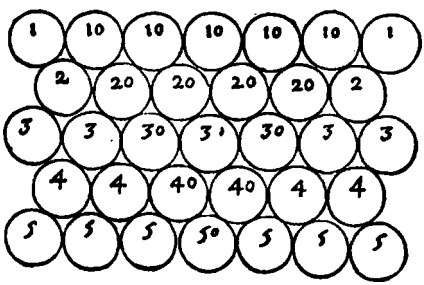
91. [a] touchant *en lugar de* à... comment.

ne que las partes situadas entre las líneas BF y CG tiendan más directamente hacia allí que las restantes entre las líneas AF y BF y DG y CG, veréis, no obstante, que estas últimas no por ello dejan de estar dispuestas para ir, si atendéis al efecto que debe seguirse de su movimiento, que no es otro sino que —como he dicho hace poco— se llene el espacio E y haya otro de igual tamaño en la circunferencia ABCD que se vacíe al mismo tiempo. Por lo que respecta al cambio de situación de los lugares que [las partes del segundo elemento] llenaban anteriormente y después vuelven de nuevo a llenarse, en ningún modo es de consideración, dado que estas partes deben suponerse tan iguales y semejantes unas a otras en todo que no importa cuáles llenan cada uno de esos lugares. Observad, sin embargo, que de aquí no *91*
debe concluirse que sean totalmente iguales, sino sólo que los movimientos que pueden tener por causa de su desigualdad no pertenecen en absoluto a la acción de que hablamos.

Así pues, no hay medio más simple para que, llenándose una parte del espacio E, se vacíe D, que las partes de la materia situadas en la línea recta DG o DE se precipiten a la vez hacia E, ya que si las primeras en precipitarse hacia E fueran las que hay entre las líneas BF y CG dejarían otro espacio debajo en V al que deberían venir las partes ubicadas en D, con lo cual el mismo efecto que puede producirse por el movimiento de la materia en la línea recta DG o DE lo sería por su movimiento en la línea curva DVE, cosa contraria a las leyes de la naturaleza.

Si encontráis alguna dificultad para entender

qui font entre les lignes AF, DG, peuvent s'avancer toutes enfemble vers E, fur ce qu'y ayant plus de diftance entre A & D, qu'entre F & G, l'efpace où elles doivent entrer pour s'avancer ainfi,[b] eft plus eftroit que celuy d'où elles doivent fortir: confiderez que l'action par laquelle elles tendent à s'éloigner du centre de leur Ciel, ne les oblige point à toucher celles de leurs voifines, qui font à pareille diftance
92 qu'elles de ce centre, mais feulement à toucher celles qui en font d'vn degré plus éloignées. Ainfi que la pefanteur des petites boules 1, 2, 3, 4, 5, n'oblige point celles qui font marquées d'vn mefme chiffre à s'en-



tretoucher, mais feulement oblige celles qui font marquées 1 ou 10, à s'appuyer fur celles qui font marquées 2 ou 20, & celles-cy fur celles qui font marquées 3 ou 30, & ainfi de fuite: en forte que ces petites boules[a] peuvent bien n'eftre pas feulement arrangées comme vous les voyez en cette feptiéme figure, mais auffi comme elles font en la huict & neufiéme, & en mille autres diverfes[b] façons.

Puis confiderez que ces parties du fecond Element, fe remuant feparément les vnes des autres, ainfi qu'il a efté dit cy-deffus qu'elles doivent faire,

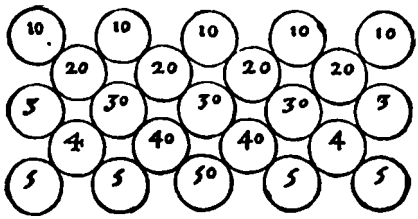
[b] à cet effet *en lugar de* pour... ainsi.

92. [a] qu'elles *en lugar de* que ces... boules. [b] *omitido.*

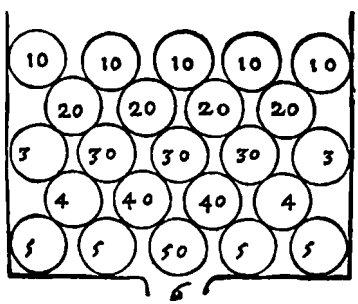
cómo las partes del segundo elemento entre las líneas AF y DG pueden precipitarse a la vez hacia E, teniendo en cuenta que hay más distancia entre A y D que entre F y G —espacio en que deben penetrar al precipitarse—, considerad que la acción por la que tienden a alejarse del centro de su cielo no las obliga a entrar en contacto con todas las partes vecinas situadas a distancia semejante de este centro, sino sólo 92
con las que están un grado más alejadas de él. Tal ocurre con el peso de las bolitas 1, 2, 3, 4, 5: no obliga a que las señaladas con una misma cifra entren en contacto entre sí, sino sólo a que las marcadas como 1 o 10 se apoyen sobre las indicadas como 2 o 20 y éstas sobre las señaladas como 3 o 30 y así sucesivamente, de modo que las bolitas pueden distribuirse perfectamente, no sólo como las veis en la figura siete, sino también como están en la ocho y en la nueve y de mil maneras distintas.

Considerad que las partes del segundo elemento, moviéndose separadamente unas de otras —como se

93 ne peuvent jamais eſtre arrangées comme les boules de la ſeptiéme figure; & toutesfois, qu'il n'y a que cette ſeule façon, en laquelle la difficulté propoſſée



puiſſe avoir quelque lieu. Car on ne ſçauroit ſuppoſer ſi peu d'intervalle entre celles de ſes parties qui ſont à pareille diſtance du centre de leur Ciel, que cela ne ſuffiſe pour concevoir que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner de ce centre, doit faire avancer celles qui ſont entre les lignes AF, DG, toutes enſemble vers l'eſpace E, lors qu'il eſt vuide: ainſi que vous voyez



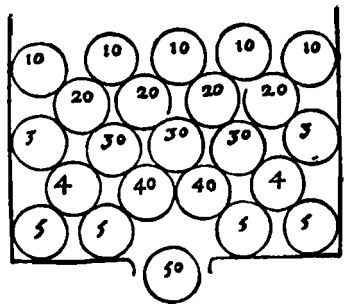
en la neufiéme figure, rapportée à la dixiéme, que la peſanteur des petites boules 40, 30 & c., les doit faire
94 deſcendre toutes enſemble vers l'eſpace qu'occupe celle qui eſt marquée 50, ſi-toſt que celle-cy en peut ſortir.

Et l'on peut icy clairement appercevoir, comment

ha dicho más arriba—, nunca pueden distribuirse 93
como las bolas de la figura siete, siendo este el único caso en que la dificultad propuesta podría tener algún sentido. En efecto, no podrá suponerse tan poco intervalo entre las partes [del segundo elemento] a distancia semejante del centro de su cielo que no baste para concebir que su inclinación a alejarse de este centro debe precipitar simultáneamente todas las situadas entre las líneas AF y DG hacia el espacio E cuando está vacío,[7] tal como veis en la figura nueve en relación a la diez, donde el peso de las bolitas 40, 30, etc., las hace descender simultáneamente ha- 94
cia el espacio ocupado por la señalada como 50 tan pronto como ha salido de allí.

Aquí se puede advertir claramente cómo aquellas

7. Figura p. 196.



celles de ces boules qui font marquées d'vn mefme chiffre, fe rangent en vn efpace plus eftroit que n'eft celuy d'où elles fortent, à fçavoir en s'approchant l'vne de l'autre. On peut auffi appercevoir que les deux boules marquées 40 doivent defcendre vn peu plus vîte, & s'approcher à proportion vn peu plus l'vne de l'autre, que les trrois marquées 30, & ces trois, que, les quatre marquées 20, & ainfi des autres.

En fuite dequoy, vous me direz peut-eftre, que, comme il paroift, en la dixiéme figure, que les deux boules 40, aprés eftre tant foit peu defcenduës, viennent à s'entretoucher (ce qui eft caufe qu'elles s'arreftent fans pouvoir defcendre plus bas): tout de mefme les parties du fecond Element qui doivent
95 s'avancer vers E s'arrefteront, avant que d'avoir achevé de remplir tout l'efpace que nous y avons fuppofé.

Mais je répons à cela,[a] qu'elles ne peuvent fi peu s'avancer vers là, que ce ne foit affez pour prouver parfaitement ce que j'ay dit: c'eft à[b] fçavoir, que tout l'efpace qui y eft, eftant déja plein de quelque corps, quel qu'il puiffe eftre, elles preffent continuellement ce corps, & font effort contre luy, comme pour le chaffer hors de fa place.

95. [a] à cela *omitido*. [b] c'est à *omitido*.

bolas marcadas con una misma cifra se sitúan en un espacio más estrecho que el de partida: a saber, acercándose unas a otras. También se puede advertir que las dos bolas señaladas como 40 deben descender un poco más deprisa y acercarse en mayor proporción una a la otra que las tres marcadas como 30, y estas tres más que las cuatro indicadas como 20, y así las otras.

A partir de esto, quizá me digáis lo siguiente: al igual que —tal como parece en la figura diez— las dos bolas 40, después de haber descendido un poco, se obstruirán mutuamente, deteniéndose sin poder descender más abajo, del mismo modo las partes del segundo elemento que deben precipitarse hacia E se 95
detendrán antes de haber llenado todo el espacio que hemos supuesto.[8]

A lo cual respondo que lo poco que avancen esas partes ya es suficiente para probar perfectamente lo que he dicho: a saber, que en todo ese espacio, al estar lleno de algún cuerpo —sea cual sea—, tales partes presionan continuamente ese cuerpo y efectúan un esfuerzo contra él para echarlo fuera de su lugar.

8. Figura p. 196.

Puis, outre cela, je répons que leurs autres mouvemens, qui continuent en elles[c] pendant qu'elles s'avancent ainfi vers E, ne leur permettant pas de demeurer vn feul moment arrangées en mefme forte, les empefchent de s'entretoucher, ou bien font qu'aprés s'eftre touchées elles fe feparent incontinent derechef, & ainfi ne laiffent pas pour cela de s'avancer fans interruption vers l'efpace E, jufques à ce qu'il foit tout remply. De forte qu'on ne peut conclure de cecy autre chofe, finon que la force dont elles tendent vers E, eft peut-eftre comme tremblante, & fe redouble & fe relâche à diverfes petites fecouffes, felon qu'elles changent de fituation: ce qui femble eftre vne proprieté fort convenable à la Lumiere.

Or fi vous avez entendu tout cecy fuffifamment, en fuppofant les efpaces E & S, & tous les petits angles qui font entre les parties du Ciel, comme vuides, vous l'entendrez encore mieux, en les fuppofant eftre remplis de la matiere du premier Element. Car les parties de ce premier Element, qui fe trouvent en l'efpace E, ne peuvent empefcher que celles du fe-
96 cond, qui font entre les lignes AF, DG, ne s'avancent pour le remplir, tout de mefme que s'il eftoit vuide: à caufe qu'eftant extremement fubtiles, & extremement agitées, elles font toujours auffi preftes à fortir des lieux où elles fe trouvent, que puiffe eftre aucun autre corps à y entrer. Et pour cette mefme raifon, celles qui occupent les petits angles qui font entre les parties du Ciel, cedent leur place fans refiftance à celles qui viennent de cét efpace E, & qui fe vont rendre vers le point S. Je dis plutoft vers S, que vers aucun autre lieu, à caufe que les autres corps, qui eftant plus vnis & plus gros ont plus de force, tendent tous à s'en éloigner.

Mefmes il faut remarquer qu'elles paffent d'E vers

[c] en elles *omitido*.

Por otro lado, respondo que los otros movimientos de esas partes —que continúan mientras se precipitan hacia E—, al no permitirles permanecer un solo momento dispuestas de idéntico modo, impiden que se obstruyan —o bien provocan que, después de haber entrado en contacto, se separen de nuevo inmediatamente— y así se precipitan sin interrupción hacia el espacio E hasta que está totalmente lleno. De todo esto, por tanto, no se puede concluir sino que la fuerza con que tienden hacia E quizá es vacilante y que aumenta o disminuye en diversas sacudidas según cambian de situación: lo cual parece ser una propiedad bastante conveniente para la luz.

Si habéis entendido suficientemente todo esto al suponer vacíos los espacios E y S y todos los ángulos que hay entre las partes del cielo,[9] lo entenderéis aún mejor al suponerlos llenos de la materia del primer elemento. En efecto, las partes de este primer elemento que hay en el espacio E no pueden impedir que las del segundo, situadas entre las líneas AF y *96*
DG, se precipiten para llenarlo como si estuviera vacío, ya que, al ser [las partes del primer elemento] extremadamente sutiles y agitadas, están siempre tan dispuestas para salir de los lugares que ocupan como pueda estarlo cualquier otro cuerpo para penetrar allí. Y, por la misma razón, las partes que ocupan los ángulos situados entre las del cielo ceden su lugar sin resistencia a las que vienen del espacio E dirigiéndose hacia el punto S. Digo hacia S y no hacia otro lugar porque los otros cuerpos —que, al estar más unidos y ser mayores, tienen más fuerza— tienden a alejarse de S.

Asimismo es menester observar que [las partes

9. Recuérdese que, según lo expuesto en los capítulos V y VIII, las partes sutilísimas del primer elemento no solamente forman el Sol y las estrellas fijas, sino que se hallan también en los cielos rellenando los huecos que dejan entre sí las partes irregulares del segundo elemento.

S entre les parties du fecond Element qui vont d'S vers E, fans s'empefcher aucunement les vnes les autres. Ainfi que l'air, qui eft enfermé dans l'horloge XYZ, monte de Z vers X au travers du fable Y, qui ne laiffe pas pour cela de defcendre cependant vers Z.

Enfin les parties de ce premier Element, qui fe trouvent en l'efpace ABCD, où elles compofent le corps du Soleil, y tournant en rond fort promptement autour du point S, tendent à s'en éloigner de tous coftez en ligne droite, fuivant ce que je viens d'expliquer; & par ce moyen toutes celles qui font en la ligne SD, pouffent enfemble la partie du fecond
97 Element qui eft au point D; & toutes celles qui font en la ligne SA, pouffent celle qui eft au point A, & ainfi des autres. En telle forte que cela feul fuffiroit pour faire que toutes celles de ces parties du fecond Element qui font entre les lignes AF, DG, s'avançaffent vers l'efpace E, encore qu'elles n'y euffent aucune inclination d'elles-mefmes.

Au refte, puis qu'elles doivent ainfi s'avancer vers cét efpace E, lors qu'il n'eft occupé que par la matiere du premier Element, il eft certain qu'elles tendent auffi à y aller, encore mefme qu'il foit remply de quelqu'autre corps; & par confequent, qu'elles pouffent, & font effort contre ce corps, comme pour le chaffer hors de fa place. En forte que, fi c'eftoit[a] l'œil d'vn homme qui fuft[b] au point E, il feroit[c] pouffé actuellement, tant par le Soleil, que par toute la matiere du Ciel, qui eft entre les lignes AF, DG.

97. [a] c'est. [b] soit. [c] sera.

del primer elemento] pasan de E hacia S entre las partes del segundo que van de S hacia E sin obstaculizarse mutuamente en absoluto: al igual que el aire encerrado en el reloj XYZ [10] sube de Z hacia X a través de la arena Y que, no por ello, deja de descender entre tanto hacia Z.

Por último, las partes de este primer elemento ubicadas en el espacio ABCD formando el cuerpo solar,[11] al girar circularmente con bastante rapidez alrededor del punto S, tienden a alejarse en todas direcciones en línea recta —según lo que acabo de explicar— y, por este medio, todas las que hay en la 97
línea SD impelen simultáneamente la parte del segundo elemento en el punto D, mientras las de la línea SA impelen la del punto A, y así sucesivamente. Bastaría, pues, con esto para que las partes del segundo elemento situadas entre las líneas AF y DG se precipitaran hacia el espacio E aunque no tuvieran ninguna inclinación en sí mismas.

Por lo demás, como [las partes del segundo elemento] se precipitan hacia el espacio E cuando está ocupado por la materia del primer elemento, es claro que también tienden a ir cuando está lleno por algún otro cuerpo y, por consiguiente, impelen y efectúan un esfuerzo contra este cuerpo para echarlo fuera de su lugar. De este modo, si el ojo de un hombre estuviera en el punto E, sería presionado por toda la materia del cielo entre las líneas AF y DG.

10. Figura p. 212.
11. Figura p. 196.

Or il faut fçavoir que les hommes de ce nouveau Monde feront de telle nature, que, lors que leurs yeux feront pouffez en cette façon, ils en auront vn fentiment tout femblable à celuy que nous avons de la Lumiere, ainfi que je diray cy-aprés plus amplement.

[Chapitre XIV. Des Proprietez de la Lumiere]

Mais je me veux arrefter encore vn peu en cét endroit, à expliquer les proprietez de l'action dont leurs yeux peuvent ainfi eftre pouffez. Car elles fe rapportent toutes fi parfaitement à celles que nous remarquons en la Lumiere, que, lors que vous les
98 aurez confiderées, je m'affure que vous avoüerez, comme moy, qu'il n'eft pas befoin d'imaginer, dans les Aftres ny dans les Cieux, d'autre Qualité que cette action, qui s'appelle du nom de Lumiere.

Les principales proprietez de la Lumiere font: 1. qu'elle s'eftend en rond de tous coftez autour des corps qu'on nomme Lumineux. 2. Et à toute forte de diftance. 3. Et en vn inftant. 4. Et pour l'ordinaire en lignes droites, qui doivent eftre prifes pour les rayons de la Lumiere. 5. Et que plufieurs de ces rayons, venant de divers points, peuvent s'affembler en vn mefme point. 6. Ou, venant d'vn mefme point, peuvent s'aller rendre en divers points. 7. Ou, venant de divers points, & allant vers divers points, peuvent paffer par vn mefme point, fans s'empefcher les vns les autres. 8. Et qu'ils peuvent auffi quelquefois s'empefcher les vns les autres, à fçavoir quand leur force

12. Se lee efectivamente en la segunda parte de *El mundo* como causa de la sensación visual: «Este sentido [la vista] depende también en esta máquina [del cuerpo] de dos nervios, que sin duda deben estar formados por muchos hilitos finos y lo más dispuestos que sea posible a moverse, ya que están destinados a tras-

Pues bien, debe saberse que los hombres de este nuevo mundo serán de una naturaleza tal que, cuando sus ojos sean presionados de este modo, tendrán un sentimiento totalmente parecido al que nosotros tenemos de la luz, tal como explicaré después ampliamente.[12]

[Capítulo XIV: De las propiedades de la luz]

Quiero detenerme algo más en este punto para explicar las propiedades de la acción que puede así presionar sus ojos [de los hombres del nuevo mundo], ya que se corresponden tan perfectamente a las propiedades que nosotros observamos en la luz que, cuando las hayáis considerado, estoy seguro que de- *98*
fenderéis como yo que no hay necesidad de imaginar ni en los astros ni en los cielos otra cualidad llamada luz más que esta acción.[1]

Las principales propiedades de la luz son: 1) se extiende circularmente en todas direcciones alrededor de los cuerpos luminosos; 2) y a cualquier distancia; 3) y en un instante; 4) y normalmente mediante líneas rectas que deben ser tomadas por rayos de luz; 5) varios de estos rayos, viniendo de diversos puntos, pueden reunirse en uno; 6) o, procediendo de uno, pueden dirigirse a varios; 7) o, viniendo de diversos puntos y yendo hacia otros tantos, pueden pasar por uno solo sin obstaculizarse unos a otros; 8) pueden también obstaculizarse entre sí, a saber, cuando su fuerza es bastante desigual y la de unos

---

ladar al cerebro las diversas acciones de las partes del segundo elemento que, según lo dicho arriba, darán ocasión al alma —cuando esté unida a esta máquina— de concebir las ideas de los diversos colores y de la luz» (*Traité de l'homme*; AT, XI, 151).

1. Es decir, el fenómeno cualitativo de la luz (y el color) queda reducido a la acción provocada sobre nuestro ojo por las partículas en movimiento.

eſt fort inégale, & que celle des vns eſt beaucoup plus grande que celle des autres. 9. Et enfin, qu'ils peuvent eſtre détournez par reflexion. 10. Ou par refraction. 11. Et que leur force peut eſtre augmentée, 12. ou diminuée, par les diverſes diſpoſitions ou qualitez de la matiere qui les reçoit. Voila les principales qualitez qu'on obſerve en la Lumiere, qui conviennent toutes à cette action, ainſi que vous allez voir.[a]

1. Que cette action ſe doive eſtendre de tous
99 coſtez autour des corps lumineux, la raiſon en eſt évidente, à cauſe que c'eſt du mouvement circulaire de leurs parties qu'elle procede.

2. Il eſt évident auſſi, qu'elle peut s'eſtendre à toute ſorte de diſtance. Car, par exemple, ſuppoſant que les parties du Ciel, qui ſe trouvent entre AF & DG, ſont déja d'elles-meſmes diſpoſées à s'avancer vers E, comme nous avons dit qu'elles ſont, on ne peut pas douter non plus,[a] que la force dont le Soleil pouſſe celles qui ſont vers ABCD, ne ſe doive auſſi eſtendre juſques à E, encore meſme qu'il y euſt plus de diſtance des vnes aux autres, qu'il n'y en a depuis les plus hautes Etoiles du Firmament juſques à nous.

3. Et ſçachant que les parties du ſecond Element, qui ſont entre AF & DG, ſe touchent & preſſent toutes l'vne l'autre autant qu'il eſt poſſible, on ne peut pas auſſi douter que l'action, dont les premieres ſont pouſſées, ne doive paſſer en vn inſtant juſques aux dernieres: tout de meſme que celle dont on pouſſe l'vn des bouts d'vn bâton, paſſe juſques à l'autre bout au meſme inſtant. Ou plutoſt, afin que vous ne vous faſſiez point de difficulté ſur ce que ces parties ne ſont point attachées l'vne à l'autre, ainſi que le ſont celles d'vn bâton: tout de meſme qu'en la neufiéme figure, la petite boule marquée 50 deſcendant vers 6, les autres marquées 10 deſcendent auſſi vers là au meſme inſtant.

98. [a] Voila... voir *omitido*.
99. [a] non plus *omitido*.

mucho mayor que la de los otros; 9) y, finalmente, pueden ser desviados por reflexión; 10) o por refracción; 11) y su fuerza puede aumentar; 12) o disminuir según las diversas disposiciones o cualidades de la materia que los recibe. Tales son las principales cualidades que se observan en la luz y que convienen también a esta acción tal como vais a ver.

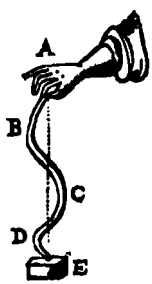
1) Que esta acción deba extenderse en todas direcciones alrededor de los cuerpos luminosos es evi- 99
dente, ya que procede del movimiento circular de sus partes.

2) También es evidente que pueden extenderse a cualquier distancia. En efecto, suponiendo, por ejemplo,[2] que las partes del cielo que se encuentran entre AF y DG están ya dispuestas por sí mismas para precipitarse hacia E —como hemos dicho que ocurre—, no hay duda de que la fuerza con que el Sol impele las partes ubicadas en ABCD debe extenderse también hasta E, aun cuando hubiera más distancia de unas a otras que desde las más altas estrellas del firmamento hasta nosotros.

3) Sabiendo que las partes del segundo elemento entre AF y DG están en contacto y se presionan mutuamente cuanto es posible, tampoco puede dudarse que la acción que impele a las primeras no pase en un instante a las últimas, como la acción que impele uno de los extremos de un bastón pasa instantáneamente al otro,[3] o mejor —para que no me planteéis ninguna dificultad porque aquellas partes no están unidas una a otra como ocurre con las del bastón—, como en la figura nueve, al descender hacia 6 la bolita marcada como 50, las señaladas como 10 también descienden hacia allí en el mismo instante.

2. Figura p. 196.
3. Ejemplo que aparece también en la *Dióptrica* (AT, VI, p. 84).

4. Quant à ce qui eft des lignes fuivant lefquelles
100 fe communique cette action, & qui font proprement les rayons de la Lumiere, il faut remarquer qu'elles different des parties du fecond Element par l'entremife defquelles cette mefme action fe communique; & qu'elles ne font rien de materiel dans le milieu par où elles paffent, mais qu'elles defignent feulement en quel fens, & fuivant quelle détermination[a] le corps Lumineux agit contre celuy qu'il illumine; & ainfi, qu'on ne doit pas laiffer de les concevoir exactement droites, encore que les parties du fecond Element, qui fervent à tranfmettre cette action, ou[b] la Lumiere, ne puiffent prefque jamais eftre fi directement pofées l'vne fur l'autre, qu'elles compofent des lignes toutes droites. Tout de mefme que vous pouvez aifément concevoir que la main A pouffe le corps E fuivant la ligne droite AE, encore qu'elle ne le pouffe que par l'entremife du bâton BCD, qui eft tortu. Et



tout de mefme auffi que la boule marquée 1, pouffe celle qui eft marquée 7, par l'entremife des deux marquées 5, 5, auffi directement que par l'entremife des autres 2, 3, 4, 6.

5. 6. Vous pouvez auffi aifément concevoir comment plufieurs de ces rayons, venant de divers

100. [a] & suivant... détermination *omitido.* [b] cette... ou *omitido.*

4) Respecto a las líneas por las que se comunica *100*
esta acción —que son propiamente los rayos de luz—, hay que observar que difieren de las partes del segundo elemento mediante las que se transmite. [Estas líneas] no son nada material en el medio que atraviesan, sino que sólo designan en qué sentido y según qué determinación el cuerpo luminoso actúa contra lo iluminado. De este modo, no se puede por menos que concebirlas totalmente rectas, aunque las partes del segundo elemento que transmiten tal acción —o luz— casi nunca puedan estar tan exactamente dispuestas una sobre la otra como para formar líneas absolutamente rectas:[4] al igual que podéis fácilmente concebir que la mano A[5] impele el cuerpo E siguiendo la línea recta AE, aunque lo haga por medio del bastón BCD que está torcido; y al igual que la bola[6] 1 impele la 7 tanto por medio de las dos marcadas 5 como directamente por las otras 2, 3, 4, 6.

5) y 6) También podéis concebir fácilmente cómo rayos procedentes de diversos puntos se reúnen en

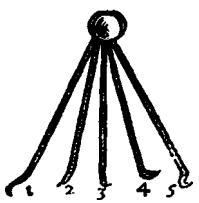
---

4. Esta distinción entre el *medio de transmisión* y las *líneas de comunicación* de la luz tiene obviamente una finalidad metodológica clara: aunque en el modelo mecánico de partículas que se ha elaborado —digamos: en el nivel *microscópico*— la trayectoria de la acción luminosa nunca sea perfectamente recta por la composición irregular de las partes de la materia, a efectos del estudio general de sus efectos —al nivel de su comportamiento *macroscópico*— podemos representarla simplificadamente por rayos rectilíneos. El hecho de que Descartes compatibilice ambas consideraciones sin la menor dificultad manifiesta de nuevo el carácter hipotético de las construcciones cartesianas: si se trata de concebir la naturaleza de la luz, se utilizará el modelo de partículas; si, por contra, el objetivo es analizar sus efectos y reproducirlos tecnológicamente —téngase presente el acusado interés de Descartes por la construcción de instrumentos ópticos—, es más conveniente el modelo de rayos rectilíneos.

5. Figura p. 218.

6. Figura p. 218.

points, s'affemblent en vn mefme point; ou, venant d'vn mefme point, fe vont rendre en divers points, fans s'empefcher, ny dépendre les vns des autres.
101 Comme vous voyez[a] en la fixiéme figure, qu'il en vient plufieurs[b] des points ABCD, qui s'affemblent au point E; & qu'il en vient plufieurs du feul point D, qui s'eftendent l'vn vers E, l'autre vers K, & ainfi vers vne infinité d'autres lieux. Tout de mefme que les diverfes[c] forces dont on tire les cordes 1, 2, 3, 4, 5, s'affemblent toutes en / la poulie, & que la refiftance de cette poulie s'eftend à toutes les diverfes mains qui tirent ces cordes.



7. Mais pour concevoir comment plufieurs de ces rayons, venant de divers points, & allant vers divers points, peuvent paffer par vn mefme point, fans s'empefcher les vns les autres, comme, en cette fixiéme figure, les deux rayons AN & DL paffent par le point E: il faut confiderer que chacune des parties du fecond Element eft capable de recevoir plufieurs divers mouvemens en mefme temps; en forte que celle qui eft, par exemple, au point E, peut tout enfemble eftre pouffée vers L, par l'action qui vient de l'endroit du Soleil marqué D, & en mefme temps[d] vers N, par celle qui vient de l'endroit marqué A. Ce que vous entendrez encore mieux, fi vous confiderez[e]
102 qu'on peut pouffer l'air en mefme temps d'F vers G,

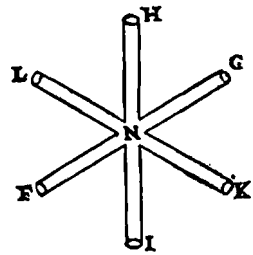
101. [a] vous voyez *omitido.* [b] les rayons qui viennent *en lugar de* qu'il en vient plusieurs. [c] *omitido.* [d] en mesme temps *omitido.* [e] regardez.

uno solo, o cómo proviniendo de uno se dirigen a varios sin obstaculizarse ni depender unos de otros: tal como veis en la figura sexta, donde numerosos rayos *101*
procedentes de los puntos ABCD se reúnen en E, y los que provienen del punto D se extienden uno hacia E, otro hacia K y así hacia una infinidad de lugares. Exactamente igual que las diversas fuerzas que tiran de las cuerdas[7] 1, 2, 3, 4, 5 se reúnen en la polea, y la resistencia de esta polea se extiende por igual a todas las manos que tiran de las cuerdas.

7) Para concebir cómo rayos procedentes de diversos puntos dirigiéndose hacia otros tantos pueden pasar por uno solo sin obstaculizarse entre sí —como en la figura seis los dos rayos AN y DL pasan por el punto E—, hay que considerar que cada una de las partes del segundo elemento es capaz de recibir varios movimientos al mismo tiempo, de modo que la del punto E, por ejemplo, puede ser impelida hacia L por la acción que proviene del lugar del Sol marcado como D y, a la vez, hacia N por la procedente del lugar señalado como A. Cosa que entenderéis mejor si consideráis que el aire[8] puede ser impelido si- *102*

7. Figura p. 220.
8. Figura p. 222.

d'H vers I, & de K vers L, par les trois tuyaux FG, HI, KL, bien que ces tuyaux foient tellement vnis au point N, que tout l'air qui paſſe par le milieu de chacun d'eux, doit neceſſairement paſſer auſſi par le milieu des deux autres.



8. Et cette meſme comparaiſon peut ſervir à expliquer, comment vne forte Lumiere empeſche l'effet de celles qui ſont plus foibles. Car, ſi l'on pouſſe l'air beaucoup plus fort par F, que par H ny par K, il ne tendra point du tout vers I, ny vers L, mais ſeulement vers G.

9. 10. Pour la reflexion & la refraction, je les ay déja ailleurs ſuffiſamment expliquées. Toutesfois, parce que je me ſuis ſervy pour lors de l'exemple du mouvement d'vne bale, au lieu de parler des rayons de la Lumiere, afin de rendre par ce moyen mon diſcours plus intelligible: il me reſte encore icy à vous faire conſiderer, que l'action ou l'inclination à ſe mouvoir, qui eſt tranſmiſe d'vn lieu en vn autre, par le moyen de pluſieurs corps qui s'entretouchent, & qui ſe trouvent ſans interruption en tout l'eſpace qui eſt entre deux, ſuit exactement la meſme voye, par où cette meſme action[a] pourroit faire mouvoir le premier de ces corps, ſi les autres n'eſtoient point en
103 ſon chemin; ſans qu'il y ait aucune autre difference, ſinon qu'il faudroit du temps à ce corps pour ſe mou-

102. [a] **elle *en lugar de* cette meſme action.**

multáneamente de F hacia G, de H hacia I y de K hacia L por los tres tubos FG, HI y KL, aunque estos tubos estén unidos de tal modo en el punto N que el aire que pasa por el centro de cada uno también debe pasar necesariamente por el centro de los otros.

8) La misma comparación sirve para explicar cómo una fuerte luz obstaculiza el efecto de otras más débiles. En efecto, si se impele el aire con mayor fuerza por F que por H o por K, no tenderá hacia I ni hacia L, sino sólo hacia G.

9) y 10) Ya expliqué suficientemente en otro lugar cuanto se refiere a la reflexión y refracción.[9] Sin embargo, dado que entonces —para hacer mi discurso más inteligible— me serví del ejemplo del movimiento de una pelota en lugar de hablar de rayos de luz,[10] debo aquí haceros considerar que la acción o inclinación a moverse que se transmite de un lugar a otro por medio de varios cuerpos en contacto y que ocupan sin interrupción todo el espacio entre ellos sigue exactamente el mismo camino por el que esta acción podría mover el primero de tales cuerpos si *103* los otros no estuviesen en medio: habiendo sólo una

9. Se refiere al ensayo sobre los fenómenos ópticos que estaba redactando en estas mismas fechas y acabaría convirtiéndose en la *Dióptrica* (cfr. nota 3 del capítulo II).

10. *Dioptrique*, I (AT, VI, pp. 88 y ss.).

voir, au lieu que l'action qui eſt en luy peut, par l'entremiſe de ceux qui le touchent, s'eſtendre juſques à toutes ſortes de diſtances en vn inſtant. D'où il ſuit[a] que, comme vne bale ſe refléchit, quand elle donne contre la muraille[b] d'vn jeu de paume, & qu'elle ſouffre refraction, quand elle entre obliquement dans de l'eau, ou qu'elle en ſort: de meſme auſſi, quand les rayons de la Lumiere rencontrent vn corps qui ne leur permet pas de paſſer outre, ils doivent ſe refléchir; & quand ils entrent obliquement en quelque lieu par où ils peuvent s'eſtendre plus ou moins aiſément, que par celuy d'où ils ſortent, ils doivent auſſi, au point de ce changement, ſe détourner & ſouffrir refraction.

11. 12. Enfin la force de la Lumiere eſt non ſeulement plus ou moins grande en chaque lieu, ſelon la quantité des rayons qui s'y aſſemblent, mais elle peut auſſi eſtre augmentée ou diminuée par les diverſes diſpoſitions des corps qui ſe trouvent aux lieux par où elle paſſe. Ainſi que la viteſſe d'vne bale ou d'vne pierre qu'on pouſſe dans l'air, peut eſtre augmentée par les vents qui ſoufflent vers le meſme coſté qu'elle ſe meut,[c] & diminuée par leurs contraires.

[Chapitre XV. Que la face du Ciel de ce nouveau Monde doit paroiſtre à ſes Habitans toute ſemblable à celle du Noſtre]

104 Ayant ainſi expliqué la nature & les proprietez de l'action que j'ay priſe pour la Lumiere, il faut auſſi que j'explique comment,[a] par ſon moyen, les Habitans de la Planete que j'ay ſupoſée pour la Terre, peuvent voir la face de leur Ciel toute ſemblable à celles du noſtre.

103. [a] & Par conſequent *en lugar de* D'où il ſuit. [b] paroy. [c] remuë.

104. [a] comme.

diferencia, que este cuerpo necesitaría tiempo para moverse, mientras que la acción que hay en él, mediante aquellos con los que está en contacto, puede extenderse a cualquier distancia en un instante. De aquí se sigue que, como una pelota se refleja cuando da contra el muro de un frontón y sufre refracción cuando entra o sale oblicuamente del agua, de modo semejante, cuando los rayos de luz encuentran un cuerpo que no les permite atravesarlo, deben reflejarse y, cuando entran oblicuamente en algún lugar en que pueden extenderse con más o menos facilidad que en el de procedencia, también deben, justo en el punto de tal cambio, desviarse y sufrir una refracción.

11) y 12) Por último, la fuerza de la luz no sólo es mayor o menor en cada lugar según la cantidad de rayos que se reúnen, sino que puede aumentar o disminuir según las diversas disposiciones de los cuerpos situados en los lugares que atraviesa: tal como la velocidad de una pelota o de una piedra impelida en el aire puede aumentar por vientos que soplen en la misma dirección del movimiento y disminuir por sus contrarios.

[Capítulo XV: Que el aspecto del cielo de este nuevo mundo debe aparecer a sus habitantes semejante en todo al del nuestro]

Habiendo explicado la naturaleza y propiedades *104*
de la acción que he tomado por luz, es menester que explique también cómo, mediante ella, los habitantes del planeta, que he supuesto era la Tierra, pueden ver el aspecto de su cielo semejante en todo al del nuestro.[1]

1. Se inicia aquí la verificación general de las hipótesis anteriores sobre los sistemas planetarios y la luz (cfr. § 3 de la introducción): la estructura mecánica del nuevo mundo aparecería a

Premierement, il n'y a point de doute qu'ils ne doivent voir le corps marqué S tout plein de Lumiere, & femblable à noftre Soleil: veu que ce corps envoye des rayons de tous les points de fa fuperficie vers leurs yeux. Et parce qu'il eft beaucoup plus proche d'eux, que les Etoiles, il leur doit paroiftre beaucoup plus grand. Il eft vray que les parties du petit Ciel ABCD, qui tourne autour de la Terre, font quelque refiftance à ces rayons; mais parce[b] que toutes celles du grand Ciel, qui font depuis S jufques à D, les fortifient, celles qui font depuis D jufques à T, n'eftant à comparaifon qu'en petit nombre, ne leur peuvent ofter que peu de leur force. Et mefme toute l'action des parties du grand Ciel FGGF, ne fuffit pas pour empefcher que les rayons de plufieurs Etoiles fixes ne parviennent jufques à la Terre, du coſté qu'elle n'eft point éclairée par le Soleil.

Car il faut fçavoir que les grands Cieux, c'eſt à dire ceux qui ont vne Etoile fixe ou le Soleil pour leur centre, quoy que peut-eſtre affez inégaux en grandeur, doivent eſtre toujours exactement d'egale
105 force: en forte que toute la matiere qui eſt, par exemple, en la ligne SB, doit tendre auſſi fort vers ε, que celle qui eſt en la ligne εB, tend vers S. Car, s'ils n'avoient entr'eux cette égalité, ils ſe détruiroient infailliblement dans peu de temps, ou du moins ſe changeroient jufques à ce qu'ils l'euſſent acquiſe.

Or puis que toute la force du rayon SB, par exemple, n'eſt que juſtement égale à celle du rayon εB, il eſt manifeſte que celle du rayon TB, qui eſt moindre,

[b] pour ce.

---

sus supuestos habitantes —cuya constitución fisiológica será descrita en el *Tratado del hombre*— exactamente igual que se nos muestra el nuestro. Con ello, la fábula del mundo consigue la consistencia global que le otorga su *certeza moral* como modelo hipotético, aunque no, desde luego, la *certeza metafísica* que poseen sus principios metafísicos y cinemáticos (cfr. § 6 de la introducción).

En primer lugar, no hay duda de que deben ver el cuerpo marcado S^2 repleto de luz y parecido a nuestro Sol, ya que este cuerpo envía rayos desde todos los puntos de su superficie a sus ojos. Y, dado que está mucho más cerca de ellos que las estrellas, les debe aparecer mucho mayor. Ciertamente las partes del pequeño cielo ABCD alrededor de la Tierra ofrecen resistencia a esos rayos, pero como las otras partes del gran cielo que hay de S a D —en comparación con las cuales, las que hay de D a T son muy pocas— los fortalecen, poca fuerza les pueden quitar. Del mismo modo, la acción de las partes del gran cielo FGGF no basta para impedir que los rayos de las numerosas estrellas fijas alcancen la Tierra por el lado no iluminado por el Sol.

Y, en efecto, debe saberse que los cielos grandes —es decir, los que tienen una estrella fija o sol como centro—, aunque quizá muy desiguales en tamaño, siempre deben tener igual fuerza, de manera que la *105*
materia situada, por ejemplo,[3] en la línea SB tiende hacia ε con tanta fuerza como la de la línea εB tiende hacia S; pues, si no hubiera entre ellos esta igualdad, se destruirían indefectiblemente en poco tiempo o, cuanto menos, se transformarían hasta adquirirla.

Así pues, como la fuerza del rayo SB es exactamente igual a la del rayo εB, es manifiesto que la del rayo TB, siendo menor, no puede impedir que la

2. Figura p. 168.
3. Figura p. 142.

ne peut empefcher la force du rayon[a] εB de s'eftendre jufques à T. Et tout de mefme il eft évident[b] que l'Etoile A peut eftendre fes rayons jufques à la terre T; d'autant[c] que la matiere du Ciel, qui eft depuis 4 jufques à 2, leur ayde plus, que celle qui eft depuis 4 jufques à T ne leur refifte; & avec cela, que celle qui eft depuis 3 jufques à 4, ne leur ayde pas moins, que leur refifte celle qui eft depuis 3 jufques à 2. Et ainfi, jugeant des autres à proportion, vous pouvez entendre que ces Etoiles ne doivent pas paroiftre moins confufément arrangées, ny moindres en nombre, ny moins inégales entr'elles, que font celles que nous voyons dans le vray Monde.

Mais il faut encore que vous confideriez, touchant leur arrangement, qu'elles ne peuvent quafi jamais paroiftre dans le vray lieu où elles font. Car, par exemple, celle qui eft marquée ε, paroift comme fi elle eftoit en la ligne droite TB, & l'autre marquée
106 A, comme fi elle eftoit[a] en la ligne droite[b] T4: dont la raifon eft que, les Cieux eftant inégaux en grandeur, les fuperficies qui les feparent, ne fe trouvent quafi jamais tellement difpofées, que les rayons qui paffent au travers, pour aller de ces Etoiles vers la Terre, les rencontrent à angles droits. Et lors qu'ils les rencontrent obliquement, il eft certain, fuivant ce qui a efté demontré en la Dioptrique, qu'ils doivent s'y courber, & fouffrir beaucoup de refraction: d'autant[c] qu'ils paffent beaucoup plus aifément par l'vn des coftez de cette fuperficie, que par l'autre. Et il faut fuppofer ces lignes TB, T4, & femblables, fi extremement longues, à comparaifon du diametre du cercle que la Terre décrit autour du Soleil, qu'en quelque endroit de ce cercle qu'elle fe trouve, les hommes qu'elle fouftient voyent toujours les Etoiles comme fixes, & attachées aux mefmes endroits du

105. [a] cette autre *en lugar de* la force du rayon. [b] il est évident *omitido*. [c] parce.

106. [a] si elle éstoit *omitido*. [b] *omitido*. [c] parce.

fuerza del rayo εB se extienda hasta T. Del mismo modo es evidente que la estrella A puede extender sus rayos hasta la Tierra T, dado que la materia del cielo entre 4 y T no le ofrece resistencia y, con ello, la materia entre 3 y 4 no le favorece menos que la resistencia presentada por la que hay entre 3 y 2. Así, juzgando las otras proporcionalmente, podéis entender que tales estrellas no deben aparecer menos confusamente ordenadas ni ser menores en número ni menos desiguales entre sí que las que nosotros vemos en el verdadero mundo.

Acerca de su disposición, es necesario que consideréis que casi nunca pueden aparecer en el verdadero lugar donde se hallan. Así, por ejemplo, [la estrella] ε parece como si estuviera en la línea recta TB y la A como si estuviera en la línea recta T4 por la *106*
siguiente razón: al ser los cielos desiguales en tamaño, las superficies que los separan casi nunca se hallan dispuestas de modo que los rayos los atraviesen —para ir de estas estrellas a la Tierra— en ángulos rectos. Al atravesarlos oblicuamente, es claro que —siguiendo lo que se ha demostrado en la *Dióptrica*—[4] deben curvarse y sufrir una gran refracción, ya que pasan mucho más fácilmente por uno de los lados de su superficie que por el otro. Hay que suponer estas líneas TB, T4 y otras parecidas tan enormemente largas en comparación con el diámetro del círculo descrito por la Tierra alrededor del Sol que, sea cual sea el lugar del círculo donde se encuentre, los hombres de esta Tierra siempre verán las estrellas fijas y sujetas en los mismos lugares del firma-

4. Cfr. nota 3 al capítulo II.

Firmament: c'eſt à dire, pour vſer des termes des Aſtronomes, qu'ils ne peuvent remarquer en elles de paralaxes.

Conſiderez auſſi, touchant le nombre de ces Etoiles, que ſouvent vne meſme peut paroiſtre en divers lieux, à cauſe des diverſes ſuperficies, qui détournent ſes rayons vers la Terre. Comme icy, celle[d] qui eſt marquée A, paroiſt en la ligne T4, par le moyen du rayon A24T, & emſemble en la ligne T*f*, par le moyen du rayon A6*f*T: ainſi que ſe multiplient les objets qu'on regarde au travers des verres, ou autres corps
107 tranſparens, qui ſont taillez à pluſieurs faces.

De plus, conſiderez, touchant leur grandeur, qu'encore qu'elles doivent paroiſtre beaucoup plus petites[a] qu'elles ne ſont, à cauſe de leur extréme éloignement; & meſme qu'il y en ait la plus grande partie,[b] qui pour cette raiſon ne doivent point paroiſtre du tout; & d'autres, qui ne paroiſſent qu'entant que les rayons de pluſieurs joints enſemble rendent les parties du Firmament par où ils paſſent vn peu plus blanches, & ſemblables à certaines Etoiles que les Aſtronomes appellent Nubileuſes, où à cette grande ceinture de noſtre Ciel, que les Poëtes feignent eſtre blanchie du lait de Junon: toutesfois, pour celles qui ſont les moins éloignées, il ſuffit[c] de les ſuppoſer environ[d] égales à noſtre Soleil, pour juger qu'elles peuvent paroiſtre auſſi grandes, que ſont les plus grandes de noſtre Monde.

Car outre que, generalement, tous les corps qui envoyent de plus forts rayons contre les yeux des regardans, que ne ſont ceux qui les environnent, paroiſſent auſſi plus grands qu'eux à proportion; & par conſequent, que ces Etoiles doivent toujours ſembler plus grandes que les parties de leurs Cieux égales à elles, & qui les avoiſinent,[e] ainſi que j'expliqueray

[d] l'Etoile.

107. [a] moindres *en lugar de* plus petites. [b] part. [c] n'eſt beſoin. [d] qu'environ. [e] & qui les avoiſinent *omitido*.

mento, esto es —para usar el término de los astrónomos—, no podrán observar paralaje entre ellas.

Acerca del número de estrellas, considerad también que frecuentemente una sola puede aparecer en diversos lugares a causa de las diversas superficies que desvían sus rayos hacia la Tierra. Aquí la marcada A aparece en la línea T4 por medio del rayo A24T y a la vez en la línea Tf por medio del rayo A6fT, tal como se multiplican los objetos que se ven a través de cristales u otros cuerpos transparentes tallados *107* con muchas caras.

Considerad además, por lo que respecta a su tamaño, que, aun cuando deben aparecer mucho menores de lo que son a causa de su enorme alejamiento, e incluso —por esta razón— la mayor parte no debe aparecer siquiera, y aunque otras sólo aparecen en tanto que los rayos de varias simultáneamente hacen algo más blancas las partes del firmamento que atraviesan —de modo parecido a ciertas estrellas que los astrónomos llaman nebulosas o a este gran cinturón de nuestro cielo que los poetas imaginan blanqueado por la leche de Juno—, no obstante, en relación a las que alejadas, basta suponerlas aproximadamente iguales a nuestro Sol para juzgar que pueden aparecer tan grandes como las mayores de nuestro mundo.

En efecto, al margen de que, en general, todos los cuerpos que envían a los ojos de sus observadores rayos más fuertes que los otros del entorno parecen proporcionalmente mayores que éstos y, por consiguiente, estas estrellas deben siempre parecer mayo-

cy-aprés: les fuperficies FG, GG, GF, & femblables, où fe font les refractions de leurs rayons, peuvent eftre courbées de telle façon, qu'elles augmentent
108 beaucoup leur grandeur; & mefme eftant feulement toutes plates, elles l'augmentent.

Outre cela, il eft fort vray-femblable que ces fuperficies, eftant en vne matiere tres fluide, & qui ne ceffe jamais de fe mouvoir, doivent branler & ondoyer toujours quelque peu; & par confequent, que les Etoiles qu'on voit au travers, doivent paroiftre étincelantes & comme tremblantes, ainfi que font les noftres, & mefme, à caufe de leur tremblement, vn peu plus groffes: ainfi que fait l'image de la Lune, au fond[a] d'vn la furface[b] n'eft pas fort troublée ny agitée, mais lac dont feulement vn peu crefpée par le fouffle de quelque vent.

Et enfin, il fe peut faire que, par fucceffion de temps, ces fuperficies fe changent vn peu, ou mefme auffi que quelques-vnes fe courbent affez notablement en peu de temps, quand ce ne feroit[c] qu'à l'occafion d'vne Comete qui s'en appoche; & par ce moyen, que plufieurs Etoiles femblent aprés vn long-temps eftre vn peu changées de place fans l'eftre de grandeur, ou vn peu changées[d] de grandeur fans l'eftre de place; & mefme, que quelques-vnes commencent affez fubitement à paroiftre, ou à difparoiftre, ainfi qu'on l'a vû arriver dans le vray Monde.

108. [a] bord. [b] eau. [c] ne fût-ce *en lugar de* quand ce ne seroit. [d] estre *en lugar de* un peu changées.

res que las partes del cielo iguales a ellas a su alrededor —como explicaré después—, las superficies FG, GG, Gf y demás donde se producen las refracciones de sus rayos pueden estar curvadas de tal modo que aumenten mucho su tamaño —e incluso estando lisas pueden aumentarlo—. *10*

Por otro lado, es bastante verosímil que estas superficies, ubicadas en una materia muy fluida que nunca cesa de moverse, siempre oscilen y se ondulen un poco; como consecuencia, las estrellas vistas a su través aparecerán centelleantes y vacilantes tal como ocurre con las nuestras y también, a causa de su vacilación, un poco mayores —al igual que pasa con la Luna cuando se proyecta sobre una superficie que no está ni movida ni agitada, frente a cuando lo hace en un lago un poco encrespado por el soplo del viento—.

Puede ocurrir que con el transcurso del tiempo estas superficies cambien ligeramente o incluso que algunas se curven apreciablemente durante un cierto tiempo, aunque sólo sea con ocasión de un cometa que se acerca:[5] de este modo numerosas estrellas parecerán haber alterado su lugar aunque no su tamaño o su tamaño pero no su lugar, o también algunas aparecerán súbitamente o desaparecerán, tal como se ha visto acaecer en el mundo verdadero.[6]

---

5. Según lo expuesto en el capítulo IX sobre el desplazamiento de los cometas de un cielo a otro.

6. Téngase en cuenta la discusión entre Galileo y los aristotélicos sobre la supernova descubierta en 1604: para el pisano se trataba de una prueba incontrovertible de la existencia de movimientos de generación y destrucción en los cielos, hecho que ofrecía así una refutación de la tesis de la inmutabilidad del mundo supralunar; frente a ello, los segundos intentaban argumentar en el sentido de que la estrella había existido siempre y eran sólo las turbulencias atmosféricas del mundo sublunar las que habían impedido observarla. Según se desprende del texto, la posición que adopta Descartes es peculiar: por un lado, desde el inicio de la obra que ha roto con la división cosmológica en dos órdenes sos-

Pour les Planetes & les Cometes qui ſont dans le meſme Ciel que le Soleil, ſçachant que les parties du troiſiéme Element dont elles ſont compoſées, ſont ſi
109 groſſes, ou tellement jointes pluſieurs enſemble, qu'elles peuvent reſiſter à l'action de la Lumiere: il eſt aiſé à entendre qu'elles doivent paroiſtre par le moyen des rayons que le Soleil envoye vers elles, & qui ſe refléchiſſent de là vers la Terre. Ainſi que les objets opaques ou obſcurs qui ſont dans vne chambre, y peuvent eſtre vûs par le moyen des rayons que le flambeau qui y éclaire, envoye vers eux, & qui retournent de là vers les yeux des regardans. Et avec cela, les rayons du Soleil ont vn avantage fort remarquable pardeſſus ceux d'vn flambeau: qui conſiſte en ce que leur force ſe conſerve, ou meſme s'augmente de plus en plus, à meſure qu'ils s'éloignent du Soleil, juſques à ce qu'ils ſoient parvenus à la ſuperficie exterieure de ſon Ciel, à cauſe que toute la matiere de ce Ciel tend vers là: au lieu que les rayons d'vn flambeau s'affoibliſſent en s'éloignant, à raiſon de la grandeur des ſuperficies ſpheriques qu'ils illuminent, & meſme encore quelque peu plus, à cauſe de la reſiſtance de l'air par où ils paſſent. D'où vient que les objets qui ſont proches de ce flambeau, en ſont notablement plus éclairez que ceux qui en ſont loin; & que les plus baſſes Planetes ne ſont pas, à meſme proportion, plus éclairées par le Soleil, que les plus hautes, ny meſme que les Cometes, qui en ſont ſans comparaiſon plus éloignées.

Or l'experience nous montre que le ſemblable arrive auſſi dans le vray Monde; & toutesfois je ne croy pas qu'il ſoit poſſible d'en rendre raiſon, ſi on ſuppoſe que la Lumiere y ſoit autre choſe dans les ob-

---

tenida por los aristotélicos, estableciendo el movimiento de partículas como estructura común a todo el universo; pero, por otro lado, dada la distribución homogénea de la materia por los distintos sistemas celestes y su equilibrio mutuo que deriva de las leyes

Por lo que respecta a los planetas y cometas situados en el mismo cielo que el Sol, sabiendo que las partes del tercer elemento que los forma son tan grandes —o están de tal modo unidas conjuntamente— que pueden resistir la acción de la luz, es fácil de entender que deben mostrarse por medio de los rayos enviados por el Sol y reflejados en la Tierra: así como los objetos opacos y oscuros de una habitación se ven por medio de los rayos que una antorcha les envía y que retornan de ellos a los ojos de los observadores. Además, los rayos del Sol tienen una notable ventaja respecto los de una antorcha: su fuerza se conserva o incluso se incrementa progresivamente a medida que se alejan del Sol hasta alcanzar la superficie exterior de su cielo, a causa de que toda la materia de este cielo tienda hacia allí, mientras que los rayos de una antorcha se debilitan al alejarse, debido al tamaño de las superficies esféricas que iluminan y, en parte también, a causa de la resistencia del aire que atraviesan. Por ello, los objetos cercanos a esta antorcha están apreciablemente más iluminados que los lejanos, mientras que los planetas más bajos no están proporcionalmente más iluminados por el Sol que los más altos, ni siquiera que los cometas incomparablemente más alejados. *109*

Pues bien, la experiencia nos muestra que cosas parecidas ocurren también en el mundo verdadero, de las que no creo que pueda darse razón si se supo-

---

cinemáticas fundamentales, es claro que Descartes tampoco puede aceptar un simple hecho observacional como prueba de que se producen nuevos astros; de ahí la solución que se insinúa en estas líneas: los efectos ópticos que se producen al atravesar los rayos luminosos los distintos cielos son los que producen la aparición o desaparición observacional de estrellas siempre existentes. Esta misma razón, sumada a un nuevo modelo sobre el modo como se producen y transmiten visualmente las manchas de Sol y demás estrellas, será mantenida en 1644 como explicación de la aparición visual de supernovas o la desaparición de astros en el firmamento *(Principia Philosophiae,* III; pp. 158 y ss.).

jets, qu'vne action ou difpofition telle que je l'ay expliquée. Je dis vne action ou difpofition. Car, fi vous
110 avez bien[a] pris garde à ce que j'ay tantoft demontré, que, fi l'efpace où eft le Soleil eftoit tout vuide, les parties de fon Ciel ne laifferoient pas de tendre vers les yeux des regardans en mefme[b] façon que lors qu'elles font pouffées par fa matiere, & mefme avec prefque autant de force: vous pouvez bien juger qu'il n'a quafi pas befoin d'avoir en foy aucune action, ny quafi mefme d'eftre autre chofe qu'vn pur efpace, pour paroiftre tel que nous le voyons; ce que vous euffiez peut-eftre pris auparavant pour vne propofition fort paradoxe. Au refte, le mouvement qu'ont ces Planetes autour de leur centre eft caufe qu'elles étincellent, mais beaucoup moins fort & d'vne autre façon que ne font les Etoiles fixes; & parce que la Lune eft privée de ce mouvement, elle n'étincelle point du tout.

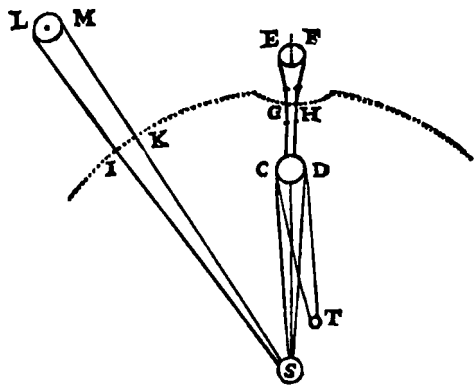
Pour les Cometes qui ne font pas dans le mefme Ciel que le Soleil, elles ne peuvent pas à beaucoup prés envoyer tant de rayons vers la Terre, que fi elles y eftoient,[c] non pas mefme lors qu'elles font toutes preftes à y entrer; & par confequent, elles ne peuvent pas eftre veuës par les hommes, fi ce n'eft peut-eftre quelque peu, lors que leur grandeur eft extraordinaire. Dont la raifon eft que, la plufpart des rayons que le Soleil envoye vers elles, font écartez çà & là, & comme diffipez par la refraction qu'ils fouffrent en la partie du Firmament par où ils paffent. Car, par exemple, au lieu que la Comete CD, reçoit du Soleil,
111 marqué S, tous les rayons qui font entre les lignes SC, SD, & renvoye vers la Terre tous ceux qui font entre les lignes CT, DT: il faut penfer que la Comete EF ne reçoit du mefme Soleil que les rayons qui font entre les lignes SGE, SHF, à caufe que, paffant beaucoup plus aifément depuis S jufques à la fuper-

110. [a] *omitido.* [b] *omitido.* [c] estoient dans ce ciel.

ne que la luz es en los objetos distinta de una acción o disposición como la explicada. Digo una acción o *110* disposición porque, si habéis atendido a lo antes demostrado, aunque el espacio donde se halla el Sol estuviera completamente vacío, las partes de su cielo no por ello dejarían de tender hacia los ojos de los observadores como ocurre al ser impelidas por su materia —e incluso con casi la misma fuerza—, por lo que podéis juzgar fácilmente que casi no se requiere ni una acción ni otra cosa más que un puro espacio para que [la luz] aparezca tal como la vemos: lo que quizá hubierais tomado antes por una proposición altamente paradójica. Por otro lado, el movimiento de estos planetas alrededor de su centro es la causa por la que centellean, aunque con mucha menos fuerza y de otra manera que las estrellas fijas: como la Luna está privada de tal movimiento, no centellea en absoluto.[7]

Los cometas que no están en el mismo cielo que el Sol no pueden enviar a la Tierra tantos rayos como si lo estuvieran, ni siquiera cuando están a punto de entrar, y, por tanto, los hombres no pueden verlos si no es muy débilmente y cuando su tamaño es extraordinario. La razón es que la mayor parte de los rayos que el Sol les envía se desvían en distintos puntos y se disuelven por la refracción sufrida en la parte del firmamento que atraviesan. Así, por ejemplo,[8] mientras el cometa CD recibe del Sol —marcado S— todos los rayos entre las líneas SC y SD y en- *111* vía a la Tierra los que hay entre las líneas CT y DT, cabe pensar que el cometa EF no recibe del Sol más que los rayos entre las líneas SGE y SHF ya que, al discurrir mucho más fácilmente de S a la superficie GH —que tomo por una parte del firmamento— que

7. Cfr. nota 7 al capítulo X.
8. Figura p. 238.



ficie GH que je prens pour vne partie du Firmament, qu'ils ne peuvent paſſer au delà, leur refraction y doit eſtre fort grande, & fort en dehors. Ce qui en détourne pluſieurs d'aller[a] vers la Comete EF: veu principalement que cette ſuperficie eſt courbée en dedans vers le Soleil, ainſi que vous ſçavez qu'elle doit ſe courber, lors qu'vne Comete s'en approche. Mais encore qu'elle fuſt toute plate, ou meſme courbée de l'autre coſté, la plufpart des rayons que le Soleil luy envoyeroit, ne laiſſeroient pas d'eſtre empeſchez par
112 la refraction, ſinon d'aller juſques à elle, au moins de retourner, de là juſques à la Terre. Comme,[a] par exemple, ſuppoſant la partie du Firmament IK eſtre vne portion de Sphere dont le centre ſoit au point S, les rayons SIL, SKM, ne s'y doivent point du tout courber, en allant vers la Comete LM; mais, en revanche, ils ſe doivent beaucoup courber, en retournant de là vers la Terre: en ſorte qu'ils n'y peuvent parvenir que fort foibles, & en fort petite quantité. Outre que, cecy ne pouvant arriver que lors que la Comete eſt encore aſſez loin du Ciel qui contient le Soleil (car autrement, ſi elle en eſtoit proche, elle ſe-

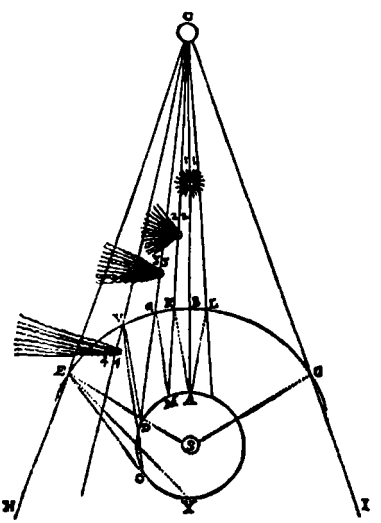
111. [a] ce qui... aller *omitido.*
112. [a] *omitido.*

no más allá de ella, su refracción debe ser grande y hacia fuera, con lo que muchos [rayos] son apartados de ir al cometa EF —especialmente por estar tal superficie curvada hacia dentro del Sol, tal como sabéis que se curva al acercarse un cometa—. Pero, aunque esa superficie fuera totalmente lisa —o incluso curvada hacia el otro lado—, la mayor parte de los rayos enviados por el Sol seguirían imposibilitados por la refracción, si no de llegar al cometa, sí, al menos, de volver de allí a la Tierra. Así, por ejemplo, suponiendo que la parte del firmamento IK es una porción de esfera cuyo centro está en el punto S, los rayos SIL y SKM no se curvan en absoluto yendo hacia el cometa LM, pero, por contra, lo hacen al retornar de allí a la Tierra, de modo que sólo pueden llegar muy débiles y en muy pequeña cantidad. Además, como esto únicamente puede acaecer cuando el cometa está aún bastante lejos del cielo que contiene el Sol (pues, si estuviera cerca, curvaría la superficie

112

roit courber en dedans fa fuperficie), fon éloignement empefche auffi qu'elle n'en reçoive tant de rayons que lors qu'elle eft prefte à y entrer. Et pour les rayons qu'elle reçoit de l'Etoile fixe qui eft au centre du Ciel qui la contient, elle ne peut pas les renvoyer vers la Terre, non plus que la Lune, eftant nouvelle, n'y renvoye pas ceux du Soleil.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable touchant ces Cometes, c'eft vne certaine refraction de leurs rayons, qui eft ordinairement caufe, qu'il en paroift quelques-vns en forme de queuë ou de chevelure autour d'elles. Ainfi que vous entendrez facilement, fi vous jettez les yeux[b] fur cette figure: où S eft le Soleil, C vne Comete, EBG la Sphere qui, fuivant ce qui a efté dit cy-deffus, eft compofée des parties du fe-
113 cond Element qui font les plus groffes & les moins agitées de toutes, & DA le cercle qui eft décrit par le



[b] regardez *en lugar de* jettez les yeux.

hacia adentro), su alejamiento impide también que envíe tantos rayos como cuando está a punto de entrar. Y, por lo que respecta a los rayos que recibe de la estrella fija situada en el centro del cielo que lo contiene, no los puede enviar a la Tierra, como la Luna nueva no envía los del Sol.

Pero lo que hay de más destacable en relación a los cometas es una cierta refracción de sus rayos por lo que algunos aparecen en forma de cola o de cabellera a su alrededor. Fácilmente lo entenderéis si echáis una ojeada a esta figura[9] donde S es el Sol, C un cometa, EBG la esfera que —siguiendo lo dicho más arriba— está formada por las partes del segun- *113*
do elemento, que son las mayores y más agitadas de

9. Figura p. 240.

mouvement annuel de la Terre; & que vous penfiez, que le rayon qui vient de C vers B, paffe bien tout
114 droit jufques au point A, mais qu'outre cela il commence au point B à s'élargir, & à fe divifer en plufieurs autres rayons, qui s'eftendent çà & là de tous coftez: en telle forte que chacun d'eux fe trouve d'autant plus foible, qu'il s'écarte davantage de celuy du milieu BA, qui eft le principal de tous, & le plus fort. Puis auffi, que le rayon CE commence eftant au point E à s'élargir, & à fe divifer auffi en plufieurs autres, comme EH, EY, ES, mais que le principal & le plus fort de ceux-cy eft EH, & le plus foible ES; & tout de mefme, que CG paffe principalement de G vers I, mais qu'outre cela il s'écarte auffi vers S, & vers tous les efpaces qui font entre GI & GS; & enfin, que tous les autres rayons qui peuvent eftre imaginez entre ces trois CE, CB, CG, tiennent plus ou moins de la nature de chacun d'eux, felon qu'ils en font plus ou moins proches. A quoy je pourrois adjouter, qu'ils doivent eftre vn peu courbez vers le Soleil; mais cela n'eft pas tout à fait neceffaire à mon fujet, & j'obmets fouvent beaucoup de chofes, afin de rendre celles que j'explique d'autant plus fimples & plus aifées.

Or, cette refraction eftant fupofée, il eft manifefte que, lors que la Terre eft vers A, non feulement le rayon BA doit faire voir aux hommes qu'elle fouftient le corps de la Comete C; mais auffi, que les rayons LA, KA, & femblables, qui font plus foibles que BA, venant vers leurs yeux, leur doivent faire paroiftre vne couronne ou chevelure de lumiere, éparfe égale-
115 ment de tous coftez autour d'elle (comme vous voyez à l'endroit marqué[a] 11), au moins s'ils font affez forts pour eftre fentis: ainfi qu'ils le peuvent eftre fouvent, venant des Cometes, que nous fupofons eftre fort groffes, mais non pas venant des Planetes, ny mefme des Etoiles fixes, qu'il faut imaginer plus petites.

115. [a] à l'endroit marquée *omitido*.

todas, y DA el círculo descrito por el movimiento anual de la Tierra, y pensáis lo siguiente: el rayo que viene de C hacia B discurre rectilíneamente hasta el *114* punto A, pero además en el punto B empieza a ensancharse y a dividirse en muchos otros rayos que se extienden en todas direcciones, de modo que cada uno es tanto más débil cuanto más se desvía del central BA, que es el principal y más fuerte. Asimismo, el rayo CE en el punto E empieza a ensancharse y a dividirse también en muchos otros (como EH, EY, ES), siendo el principal y más fuerte de todos EH y el más débil ES; de igual modo, CG discurre fundamentalmente de G a I, pero además se desvía también hacia S y hacia todo el espacio entre GI y GS; y, en fin, todos los otros rayos que pueden imaginarse entre estos tres CE, CB y CG tienen la naturaleza de cada uno de ellos según estén más o menos próximos. A lo cual podría añadir que deben estar ligeramente curvados hacia el Sol: pero esto no es del todo necesario para mi objeto, y a menudo omito muchas cosas para que sean más simples y sencillas las que explico.

Pues bien, habiendo supuesto esta refracción, no sólo es manifiesto que, cuando la Tierra está en A, el rayo BA permite ver a los hombres el cuerpo del cometa C, sino también que los rayos LA, KA y otros más débiles que BA, llegando a sus ojos, hacen aparecer una corona o cabellera de luz dispersa igualmente en todas direcciones a su alrededor (como veis *115* en el lugar marcado 11): al menos si [tales rayos] son lo suficientemente fuertes como para percibirse, tal como a menudo lo son si proceden de cometas que suponemos bastante grandes, pero no si provienen de planetas o de estrellas fijas que pueden imaginarse muy pequeñas.

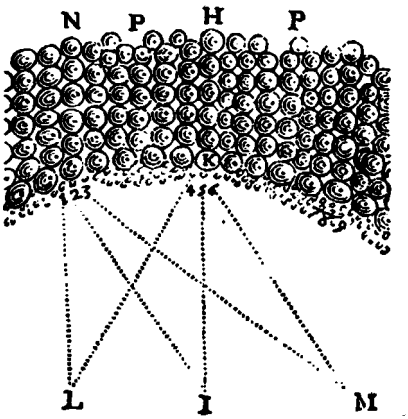
Il eſt manifeſte auſſi que, lors que la Terre eſt vers M, & que la Comete paroiſt par le moyen du rayon CKM, ſa chevelure doit paroiſtre par le moyen de QM, & de tous les autres qui tendent vers M: en ſorte qu'elle s'eſtend plus loin qu'auparavant vers la partie oppoſée au Soleil, & moins, ou point du tout, vers celle qui le regarde, comme vous voyez icy 22. Et ainſi paroiſſant toujours de plus en plus longue vers le coſté qui eſt oppoſé[b] au Soleil, à meſure que la Terre eſt plus éloignée du point A, elle perd peu à peu la figure d'vne chevelure, & ſe transforme en vne longue queuë, que la Comete traiſne aprés elle. Comme, par exemple,[c] la Terre eſtant vers D, les rayons QD, VD, la font paroiſtre ſemblable à 33. Et la Terre eſtant vers o, les rayons Vo, Eo, & ſemblables,[d] la font paroiſtre encore plus longue; & enfin la Terre eſtant vers Y, on ne peut plus voir la Comete, à cauſe de l'interpoſition du Soleil, mais les rayons VY, EY, & ſemblables, ne laiſſent pas de faire encore paroiſtre ſa queuë, en forme d'vn chevron ou d'vne lance de feu, telle qu'eſt icy 44. Et il eſt à[e] remarquer que la ſphere EBG, n'eſtant point toujours exactement
116 ronde, ny auſſi toutes les autres qu'elle contient, ainſi qu'il eſt aiſé à juger de ce que nous avons expliqué, ces queuës ou lances de feu ne doivent point toujours paroiſtre exactement droites, ny tout à fait en meſme plan que le Soleil.

Pour la refraction qui eſt cauſe de tout cecy, je confeſſe qu'elle eſt d'vne nature fort particuliere & fort differente de toutes celles qui ſe remarquent communement ailleurs. Mais vous ne laiſſerez pas de voir clairement qu'elle ſe doit faire en la façon que je viens de vous décrire, ſi vous confiderez[a] que

[b] contraire. [c] par exemple *omitido*. [d] & semblables *omitido*.
[e] ſaut *en lugar de* eſt à.
116. [a] regardez.

Es igualmente manifiesto que, cuando la Tierra está en M y el cometa aparece por medio del rayo CKM, su cabellera debe aparecer por medio de QM y de los otros rayos que tiendan hacia M, de modo que se extiende más lejos que antes hacia la parte opuesta al Sol y menos —o, incluso, nada— hacia la parte que le mira, tal como veis en 22. De este modo, apareciendo cada vez más larga hacia el lado opuesto al Sol a medida que la Tierra está más alejada del punto A, pierde lentamente la figura de una cabellera y se transforma en una larga cola que el cometa arrastra detrás: al estar la Tierra en D, los rayos QD y VD la hacen semejante a 33; y, al estar en O, los rayos VO, EO y demás la hacen aparecer aún más larga; y, estando la Tierra en Y, ya no puede verse el cometa por la interposición del Sol, pero los rayos VY, EY y demás hacen aparecer su cola en forma de una espiga o lanza de fuego como en 44. Hay que observar que, al no ser exactamente redonda la esfera EBG ni tampoco las otras que contiene —tal como *116*
es fácil de juzgar por lo que hemos explicado—, estas colas o lanzas de fuego no siempre aparecen totalmente rectas ni están en el mismo plano que el Sol.

Respecto de la refracción que causa todo ello, confieso que es de una naturaleza bastante peculiar y diferente de todas las observadas normalmente en otras partes. Pero no dejaréis de ver claramente que



la boule H, eſtant pouſſée vers I, pouſſe vers là toutes celles qui ſont au deſſous juſques à K; mais que celle-cy, eſtant environnée de pluſieurs autres plus petites, comme 4, 5, 6, ne pouſſe que 5 vers I; & cependant,
117 qu'elle pouſſe 4 vers, L, & 6 vers M, & ainſi des autres: en ſorte pourtant qu'elle pouſſe celle du milieu 5 beaucoup plus fort que les autres 4, 6, & ſemblables, qui ſont vers les coſtez. Et tout de meſme, que la boule N, eſtant pouſſée vers L, pouſſe les petites boules, 1, 2, 3, l'vne vers L, l'autre vers I, & l'autre vers M, mais avec cette difference, que c'eſt 1 qu'elle pouſſe le plus fort de toutes, & non pas celle du milieu 2. Et de plus, que les petites boules 1, 2, 3, 4, & c., eſtant ainſi en meſme temps toutes pouſſées par les autres boules N, P, H, P, s'empeſchent les vnes les autres de pouvoir aller vers les coſtez L & M ſi facilement que vers le milieu I. En ſorte que, ſi tout l'eſpace LIM eſtoit plein de pareilles petites boules, les rayons de leur action s'y diſtribueroient en meſme façon, que j'ay dit que font ceux des Cometes au dedans de la Sphere EBG.

A quoy ſi vous m'objectez que l'inégalité qui eſt entre les boules N, P, H, P, & 1, 2, 3, 4, & c., eſt beau-

ocurre de la manera descrita, si consideráis que la bola H,[10] al ser impelida hacia I, impele también hacia allí todas las situadas debajo hasta K, y ésta, al estar rodeada de muchas otras menores (como 4, 5 y 6), sólo impele 5 hacia I pero impele 4 hacia L y 6 *117*
hacia M y así las otras, de modo que [K] impele la del centro 5 mucho más fuertemente que las otras 4, 6 y demás ubicadas a los lados. Exactamente igual, la bola N, siendo impelida hacia L, impele las bolitas 1, 2 y 3, una hacia L, otra hacia I y otra hacia M, pero con esta diferencia: es 1 la impelida con más fuerza de todas y no la del centro 2. Además, las bolitas 1, 2, 3, 4..., al ser todas impelidas simultáneamente por las otras bolas N, P, H, P, se impiden mutuamente ir hacia el centro I, de modo que, si el espacio LIM estuviera lleno de semejantes bolitas, los rayos de su acción se distribuirían de la misma manera que he atribuido a los de los cometas dentro de la esfera EBG.

Si me objetáis que la desigualdad entre las bolas N, P, H, P y 1, 2, 3, 4... es mucho mayor que la su-

10. Figura p. 246.

coup plus grande, que celle que j'ay fuppofée entre les parties du fecond Element qui compofent la Sphere EBG, & celles qui font immediatement au deffous vers le Soleil: je répons qu'on ne peut tirer de cecy autre confequence, finon qu'il ne fe doit pas tant faire de refraction en cette Sphere EBG, qu'en celle que compofent les boules 1, 2, 3, 4, & c.; mais, qu'y ayant derechef de l'inégalité entre les parties du fecond Element qui font immediatement au deffous de cette Sphere EBG, & celles qui font encore plus bas vers le Soleil, cette refraction s'augmente de plus en plus, à mefure que les rayons penetrent plus avant: en forte qu'elle peut bien eftre auffi grande, ou mefme
118 plus grande, lors qu'ils parviennent à la Sphere de la Terre DAF, que celle de l'action dont les petites boules 1, 2, 3, 4, & c. font pouffées. Car il eft bien vrayfemblable, que les parties du fecond Element qui font vers cette Sphere de la Terre DAF, ne font pas moins petites, à comparaifon de celles qui font vers la Sphere EBG, que le font ces boules 1, 2, 3, 4, & c., à comparaifon des autres boules N, P, H, P.

puesta entre las partes del segundo elemento que forman la esfera EBG y las que hay inmediatamente debajo hacia el Sol, respondo que de ello no se puede extraer más que esta consecuencia: no debe producirse tanta refracción en la esfera EBG como en la que forman las bolas 1, 2, 3, 4..., pero, habiendo nuevamente desigualdad entre las partes del segundo elemento situadas inmediatamente debajo de esta esfera EBG y las ubicadas aún más abajo hacia el Sol, esta refracción aumenta progresivamente a medida que los rayos van penetrando, de manera que puede ser tan grande o incluso mayor cuando los ra- *118*
yos llegan a la esfera de la Tierra DAF que la de la acción que impele las bolitas 1, 2, 3, 4..., En efecto, es perfectamente verosímil que las partes del segundo elemento en la esfera de la Tierra DAF no sean menores, en comparación con las situadas en la esfera EBG, que las bolas 1, 2, 3, 4..., en comparación con las otras bolas N, P, H, P.[11]

11. Aquí se interrumpe el texto del *Tratado de la luz*. Dado que la segunda parte de *El mundo* o *Tratado del hombre* se inicia en la edición de Clerselier (cfr. § 7 de la introducción) con la anotación de *Capítulo XVIII*, es claro que se han perdido los dos últimos capítulos de la primera parte que presumiblemente debían acabar de contrastar semejanzas entre el nuevo mundo y el verdadero o establecer el paso de la parte física a la fisiológica.

ÍNDICE DE CONCEPTOS

accidente: 107, 111,
acción continuada de Dios: 123
alma: 129, 131
a priori: 129
astro: 53, 141, 159, 191, 193, 197
astrónomos: 145, 157, 171, 191, 231
calor: 53, 55, 57, 59, 79, 87, 115
cambio: 53, 55, 59, 63, 79, 81, 109, 111
causa: 61, 63, 129, 161, 167, 181, 193, 203, 237
cielo: 95, 141, 145, 147, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 193, 195, 197, 199, 205, 207, 211, 213, 215, 217, 225, 227, 229, 231, 233, 235, 237, 239, 241
cometa: 95, 137, 143, 145, 153, 155, 157, 159, 173, 175, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 247
concebir: 47, 49, 53, 55, 73, 85, 87, 101, 103, 105, 107, 113, 115, 125, 207, 219, 221
conocimiento: 63, 105, 129
conservar (conservación) por Dios: 109, 111, 121, 123, 127
crear (creación): 93, 99, 103, 107, 109, 111, 129
cualidad: 53, 57, 83, 87, 89, 91, 99, 101, 105, 109, 111, 115, 117, 215, 217
cuerpos compuestos: 89, 91, 97
cuerpos duros: 63, 65, 71, 73
cuerpos mezclados: 89, 93, 95
demostración: 129, 131,
Dios: 93, 99, 101, 103, 107, 109, 111, 121, 127, 129, 131, 133, 135
doctos: 63, 117
elementos: 83, 85, 87, 89, 91, 93, 97, 121
Escuela: 129
esencia: 107, 111
espíritu: 47, 77, 107, 131
estrella: 47, 59, 73, 75, 77, 79, 83, 95, 101, 131, 141, 145, 159, 217, 227, 229, 231, 233, 237, 241, 243
experiencia: 45, 117, 163, 235
extensión: 105, 107, 163, 179
fábula: 97, 131
fantasía: 101
figura: 75, 85, 87, 89, 91, 103, 111, 113, 135, 137, 139, 151, 163, 181
filósofos:49, 73, 81, 83, 85, 87, 89, 99, 101, 113, 115, 125, 185
fingir: 101, 103, 105, 107
flujo: 185, 189, 191
forma: 85, 89, 91, 93, 101, 105, 107, 115, 137, 139, 155, 185
fuego: 53, 55, 59, 83, 85, 91, 97, 101, 121
geómetras: 113, 115
gravedad: 173, 185, 201
hipótesis: 191
historiadores: 157
idea: 45, 47, 49, 51, 59, 105
imagen: 49, 51
imaginación: 45, 99, 105
imaginar: 49, 53, 55, 63, 65, 85, 87, 95, 105, 105, 107, 133, 141, 147, 193, 195, 199, 215, 243
infinito: 99
Juno: 231
Júpiter: 171
ley: 103, 109, 111, 115, 117, 129, 131, 203
líquidos: 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, 85, 87, 97, 139, 187
Luna: 157, 173, 187, 189, 191, 233, 237, 241
luz: 45, 47, 51,, 53, 57, 59, 83,

95, 101, 105, 141, 155, 191, 211, 215, 217, 219, 223, 225, 227, 235, 237
llama: 45, 53, 55, 57, 59, 61, 67, 69, 71, 91
marea: 189
matemáticos: 129
materia: 53, 73, 79, 81, 89, 91, 93, 95, 99, 101, 103, 105, 107, 109, 111, 115, 117, 121, 127, 131, 133, 135, 139, 141, 145, 147, 151, 153, 161, 163, 171, 177, 179, 181, 193, 203, 217, 227, 229, 233, 235, 237
materia primera: 87, 101
metafísica: 111
movimiento: 49, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 73, 75, 77, 85, 87, 89, 91, 103, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 123, 125, 127, 129, 133, 135, 137, 139, 149, 153, 155, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 183, 185, 191, 193
naturaleza: 47, 57, 73, 77, 79, 83, 85, 93, 95, 101, 103, 109, 111, 113, 115, 117, 125, 129, 131, 133, 203, 215, 225, 243, 245
objeto: 49, 51, 81, 191, 231, 235, 237, 243
opinión: 59, 81, 85
planeta: 95, 137, 143, 145, 153, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 225, 235, 237, 243
pensamiento: 45, 49, 51, 59, 85, 99, 101, 103, 193
persuadir: 87, 195
potencia: 55, 57, 61, 67, 69, 71, 81, 113
primer elemento: 85, 87, 89, 91, 95, 139, 141, 147, 151, 199, 211, 213
primer motor: 63
razón: 47, 51, 57, 61, 79, 95, 97, 105, 117, 119, 121, 165, 185, 187, 191, 201, 211, 229, 231, 235, 237
razonamiento: 61
reflexión: 217, 223
reflujo: 185, 189, 191
refracción: 217, 223, 225, 229, 233, 237, 239, 241, 243, 245, 249
regla: 111, 113, 117, 119, 121, 127, 129, 131
Saturno: 145, 171
segundo elemen.: 87, 91, 95, 133, 139, 141, 143, 145, 147, 151, 159, 161, 169, 195, 197, 199, 201, 203, 205, 207, 209, 211, 213, 217, 219, 221, 241, 249
sentidos: 49, 61, 71, 79, 81, 95, 97, 121
sentimiento: 45, 47, 51, 57, 59, 215
ser: 115
sofistas: 125
Sol: 45, 67, 95, 131, 141, 143, 145, 153, 157, 161, 165, 167, 169, 199, 201, 217, 221, 227, 229, 231, 235, 237, 239, 241, 243, 249
substancia: 107
sujeto: 61
suponer (suposición): 53, 63, 89, 99, 101, 103, 105, 107, 115, 117, 121, 127, 129, 131, 133, 135, 137, 155, 159, 185, 187, 199, 203, 207, 211, 217, 229, 235, 239, 243, 249
teólogos: 127
tercer elemento: 87, 91, 95, 97, 137, 147, 235
Tierra: 63, 69, 95, 101, 121, 157, 173, 175, 177, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 193, 201, 225, 227, 229, 231, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 249
vacío: 71, 73, 75, 77, 79, 85, 99, 103, 111, 133, 177, 199, 207, 211
verdad: 97, 121, 129, 133
verdades eternas: 129
virtud: 61

ÍNDICE GENERAL

ESTUDIO INTRODUCTORIO
§ 1. La evolución del pensamiento cartesiano 7
§ 2. De las *Regulae* a «Le Monde» 12
§ 3. Estructura interna del *Tratado de la luz* 17
§ 4. La física cartesiana: fundamentos metafísicos .. 22
§ 5. La física cartesiana: las hipótesis físicas 26
§ 6. La física cartesiana: estatuto de certeza 30
§ 7. Nuestra edición del *Tratado de la luz* 35

BIBLIOGRAFÍA SELECTA
Manuscritos y ediciones 39
Bibliografía secundaria 41

LE MONDE. TRAITÉ DE LA LUMIERE
EL MUNDO. TRATADO DE LA LUZ

CHAPITRE PREMIER. De la difference qui eft entre nos fentimens & les chofes qui les produiſent 44
CAPÍTULO I: De la diferencia que hay entre nuestros sentimientos y las cosas que los producen 45

CHAPITRE II. En quoy conſiſte la Chaleur & la Lumiere du feu 52
CAPÍTULO II: En qué consiste el calor y la luz del fuego 53

CHAPITRE III. De la Dureté, & de la Liquidité 58
CAPÍTULO III: De la dureza y de la liquidez 59

CHAPITRE IV. Du vuide; & d'où vient que nos fens n'apperçoivent pas certains corps 70
CAPÍTULO IV: Del vacío y del porqué nuestros sentidos no perciben ciertos cuerpos 71

CHAPITRE V. Du nombre des Elemens, & de leurs qualitez 82
CAPÍTULO V: Del número de elementos y sus cualidades 83

CHAPITRE VI. Defcription d'vn nouveau Monde; & des qualitez de la matiere dont il eft compofé 98
CAPÍTULO VI: Descripción de un nuevo mundo y de las cualidades de la materia que lo compone 99

CHAPITRE VII. Des loix de la Nature de ce nouveau Monde 108
CAPÍTULO VII: De las leyes de la naturaleza de este nuevo mundo 109

CHAPITRE VIII. De la formation du Soleil & des Etoiles de ce nouveau Monde 130
CAPÍTULO VIII: De la formación del Sol y de las estrellas de este nuevo mundo 131

CHAPITRE IX. De l'Origine, & du cours des Planetes & des Cometes en general; & en particulier des Cometes 144
CAPÍTULO IX: Del origen y curso de planetas y cometas en general, y particularmente de los cometas .. 145

CHAPITRE X. Des Planetes en general; & en particulier de la Terre, & de la Lune 156
CAPÍTULO X: De los planetas en general, y en particular de la Tierra y la Luna 157

CHAPITRE XI. De la Pefanteur 172
CAPÍTULO XI: De la gravedad 173

CHAPITRE XII. Du flux & du reflux de la Mer 184
CAPÍTULO XII: Del flujo y reflujo del mar 185

CHAPITRE XIII. De la Lumiere 190
CAPÍTULO XIII: De la luz 191

CHAPITRE XIV. Des Proprietez de la Lumiere 214
CAPÍTULO XIV: De las propiedades de la luz 215

CHAPITRE XV. Que la face du Ciel de ce nouveau Monde doit paroiſtre à ſes Habitans toute ſemblable à celle du Noſtre 224
CAPÍTULO XV: Que el aspecto del cielo de este nuevo mundo debe aparecer a sus habitantes semejante en todo al del nuestro 225